

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychotherapie
(Professor Dr. D. LANGEN) Johannes Gutenberg-
Universität

**DER EINFLUSS DES AUTOGENEN TRAININGS
UND BHASTRIKA - PRANAYAMAS AUF DIE
FLIMMERVERSCHMELZUNGSFREQUENZ**

EIN EXPERIMENTELLER VERGLEICH
ZWISCHEN AUTOGENEM TRAINING
(J. H. SCHULTZ) UND EINER
ATEMÜBUNG DES YOGA

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg Universität Mainz

vorgelegt von
Armin Gottmann
aus Berlin

MAINZ

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychotherapie
(Professor Dr. D. LANGEN) Johannes Gutenberg-
Universität

**DER EINFLUSS DES AUTOGENEN TRAININGS
UND BHASTRIKA - PRANAYAMAS AUF DIE
FLIMMERVERSCHMELZUNGSFREQUENZ**

EIN EXPERIMENTELLER VERGLEICH
ZWISCHEN AUTOGENEM TRAINING
(J. H. SCHULTZ) UND EINER
ATEMÜBUNG DES YOGA

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg Universität Mainz

vorgelegt von
Armin Gottmann
aus Berlin

MAINZ

1972

Dekan:
Referent:

Professor Dr. med. , Dr. med. dent. W. KETTERL
Professor Dr. med. D. LANGEN



G L I E D E R U N G

=====

	Seite
<u>I. EINLEITUNG</u>	1
A. Die Stellung des Autogenen Trainings in der Psychotherapie	1
B. Die Stellung des Prāṇāyāma im Yoga	4
1) Abriß der Geschichte des Yoga	4
2) Arten des Yoga	14
3) Geschichtliche Entwicklung des Prāṇāyāma	25
4) Gemeinsamkeiten der Prāṇāyāma - Formen im Hatha - Yoga	26
5) Formen des Prāṇāyāma im Hatha - Yoga (Bhastrikā: s.S. 37 - 39)	34
<u>II. THEORETISCHE VORERWÄGUNGEN</u>	42
A. Wirkungen der Unterstufe des Autogenen Trainings	42
B. Wirkungen, die dem Prāṇāyāma zugeschrieben werden	44
C. Begründung der Wahl von Bhastrikā - Prāṇāyāma für die Untersuchungen	49
D. Die Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF)	51
E. Die Bedeutung von Veränderungen der FVF nach bisherigen Untersuchern (unter Betonung des neurophysiologischen Gesichtspunktes)	53

F. Die Fragestellung (und ihre Begründung)	55
<u>III. VERSUCHSANORDNUNG UND UNTERSUCHUNGSGANG</u>	57
A. Die Versuchsanordnung (und ihre Begründung im Lichte bisheriger Untersucher)	57
B. Der Untersuchungsgang (und seine Begründung)	61
C. Die Explorationsschemata (und ihre Begründung)	67
D. Die Zusammenstellung der Versuchsgruppen	71
<u>IV. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG ÜBER DAS AUTOGENE TRAINING</u>	73
A. Auswertung der Explorationen der Versuchsgruppen I und II	73
B. Ergebnisse der Untersuchung über den Einfluß des Autogenen Trainings auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz	82
Tabellen der doppelten Varianzanalysen und der Orthogonalvergleiche	84
Auswertung der Orthogonalvergleiche	86
Zusammenfassung der Ergebnisse	88

V.	<u>ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG ÜBER</u> <u>BHAŚTRIKĀ - PRĀṆĀYĀMA</u>	90
A.	Auswertung der Explorationen der Versuchsgruppen III und IV	90
B.	Ergebnisse der Untersuchung über den Einfluß von Bhaśtrikā-Prāṇāyāma auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz	97
	Tabellen der doppelten Varianzanalysen und der Orthogonalvergleiche	99
	Auswertung der Orthogonal- vergleiche	102
	Zusammenfassung der Ergebnisse	105
VI.	<u>DISKUSSION DER VERSUCHSERGEBNISSE</u>	107
	Diskussion	107
	Zusammenfassung der Diskussion	114
VII.	<u>AUSBLICK AUF WEITERE FRAGESTELLUNGEN</u>	115
	Fragestellungen zum Autogenen Training	115
	Fragestellungen zu Prāṇāyāma	116
VIII.	<u>NACHWORT</u>	120
IX.	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	122

	Seite
X. <u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	124
Vorbemerkungen	124
a) Flimmerverschmelzungsgrenze, Ermüdung, Neurologie, Versuchsplanung	126
b) Einige Veröffentlichungen über das Autogene Training (einschl. ver- wandter Gebiete)	135
c) Veröffentlichungen des Arbeitskreises aus Lonavla (Kaivalyadhāma S.M.Y.M. Samhiti) über Prāṇāyāma und ver- wandte Gebiete	137
d) Weitere für die Arbeit benutzte Veröffentlichungen auf dem Gebiet des Yoga	139
e) Addenda	140
XI. <u>ANHANG</u>	141
Tabelle der dreifachen Varianzanalyse	141
Explorationsprotokolle	142
<u>DANK</u>	143
<u>LEBENS LAUF</u>	144

E I N L E I T U N G

=====

A. DIE STELLUNG DES AUTOGENEN TRAININGS IN DER PSYCHOTHERAPIE

Das Autogene Training nach J. H. SCHULTZ ist den "aktiv- autohypnoiden Verfahren" zuzurechnen. Es hat eine bedeutsame Stellung im Rahmen der modernen Psychotherapie erlangt. Dies wird eindrucksvoll demonstriert durch den von D. LANGEN (1968) herausgegebenen Sammelband "Wege des Autogenen Trainings" (der auch eine umfassende deutschsprachige Bibliographie über das Autogene Training für den Zeitraum von 1927 - 1964 enthält), W. LUTHEs (Hrsg.) Festschrift "Correlationes Psychosomaticae" (1965) und vor allem auch durch das sechsbändige Werk von LUTHE und SCHULTZ, "Autogenic Therapy" (1969 /70).

Nach LANGEN (1969), "Psychodiagnostik - Psychotherapie" werden heute im Rahmen der Psychotherapie hauptsächlich folgende Verfahren angewandt:

- 1) Das ärztliche Gespräch, das diagnostisch oder therapeutisch ausgerichtet sein kann;
- 2) Die stützende Psychotherapie, bei der "... stützende Haltungen des Arztes, bzw. eine Ichstützung ganz im Vordergrund stehen, auch wenn noch unbekannte und nicht klar diagnostizierte Bereiche im Patienten vorhanden sind" (S. 96). Zu ihr gehören: a) die Suggestionstherapie und b) ihre Sonderform der Persuasionsbehandlung, c) die Hypnotherapie (die ebenfalls als Sonderform der Suggestionstherapie angesehen werden kann), d) autohypnoide Verfahren, von denen das AUTOGENE

TRAINING am bedeutsamsten ist, und e) die Gestufte Aktivhypnose (KRETSCHMER);

3) "Aufdeckende" oder analytische Verfahren, zu denen insbesondere die Psychoanalytische, die Individualpsychologische und die Analytische Psychotherapie sowie die Aktiv-psychoanalytische und Neo-psychoanalytische Therapie und schließlich die Gezielte oder Steuernde Analyse (LANGEN) gehören;

4) Gruppenpsychotherapie;

5) Kombinierte Psychotherapeutische Verfahren, zu denen u. a. zählen: a) die Zweigleisige Psychotherapie (analytisch und stützend zugleich; sie wird besonders unter Verwendung der Gestuften Aktivhypnose durchgeführt ¹⁾), b) Kombination von Einzel- und Gruppen-therapie, c) Kombination von Somatotherapie und Psychotherapie.

Zu der Gruppe der aktiv-autohypnoiden Verfahren (LANGEN) gehören neben dem Autogenen Training die "progressive relaxation" (E. JACOBSON), "natural childbirth" (G. DICK-READ), die "Aktive Tonusregulation" (STOKVIS), die "Aktive Entspannungsbehandlung" (FAUST), die "Gestufte Aktivhypnose" (KRETSCHMER) u.a..

Das älteste und verbreitetste dieser Verfahren ist im deutschen Sprachraum das Autogene Training. In jüngerer Zeit hat diese Methode darüber hinaus eine weltweite Verbreitung gefunden. Daneben ist in Deutschland (und darüber hinaus) in den letzten Jahren im verstärkten Maße die "Gestufte Aktivhypnose" in den Vordergrund getreten, in der E. KRETSCHMER seine Erfahrungen "...aus dem Autogenen Training mit seinen konstitutionstypologischen Forschungen der Tonusprobleme verbunden und unter dem Gesichtspunkt der 'induk-

¹⁾ s. LANGEN (1969), "Die gestufte Aktivhypnose"

tiven Tonussteuerung' die Hypnosetechnik umgebaut hat" (LANGEN, "Die gestufte Aktivhypnose", 1969, S.3). Somit kann die "Gestufte Aktivhypnose" KRETSCHMERs als eine dem Autogenen Training eng verwandte Methode verstanden werden.

Es sollte nicht übersehen werden, daß das Autogene Training - besonders auf seiner Oberstufe - über den Rahmen einer eng begrenzten klinisch-psychotherapeutischen oder klinisch-somatischen Anwendung hinausweist, z. B. in der "Selbstschau" (J.H. SCHULTZ). Hier ergeben sich Parallelen zum Yoga.

B. DIE STELLUNG DES PRANAYAMA IM YOGA

1) ABRISS DER GESCHICHTE DES YOGA

Die Vorläufer und Anfänge des Yoga verlieren sich im Dunkel der Geschichte; es kann jedoch heute als verhältnismäßig gesichert angesehen werden, daß sie älter als 3000 Jahre sind (HAUER, 1958; RADHAKRISHNAN, 1956). Die Beziehung von Urformen des Yoga zu archaischen Ekstasetechniken hat LANGEN (1963) aufgezeigt.

HAUER (1958) vertritt die These, daß der Yoga sich im Rahmen der nach Indien vordringenden arischen Hirtenstämme entwickelt habe und zwar innerhalb der Kultgemeinschaft um Śiva (Vāyu, Rudra) bei den Vṛātyas. Er vermutet, daß der Ursprung der Gemeinschaften der Vṛātyas in indo-iranische oder gar indo-germanische Zeit zurückreicht. - Das Eindringen arischer Hirtenstämme, die die alte und hoch entwickelte Induskultur zerstörten und die dravidischen Ureinwohner verdrängten, vollzog sich vermutlich in drei Etappen vom Jahre 1600 v. Chr. bis nach 500 v. Chr. (STÖRIG).

Es ist jedoch wahrscheinlich, daß auch Elemente der dravidischen Kulturen im Yoga ihren Niederschlag gefunden haben und vielleicht sogar seine Entwicklung mit auslösten: In den Überresten der Induskultur, wie sie bei Ausgrabungen in Mohenjo-Daro (1924) und Harappa zutage treten, finden sich auch Figuren in typischen Yoga - Stellungen. Diese Überreste aber entstammen dem 3. - 4. Jahrtausend v. Chr. .

Bereits in den ältesten Teilen des Rg - Veda und des Atharva - Veda (deren Entstehung man zwischen 2000 und 1000 v. Chr. vermutet) finden sich Götterhymnen und

Zaubersprüche sowie Hinweise auf Atemübungen. Sie dienten der magischen Bewältigung eines den Menschen bedrohenden Universums. Es werden jedoch schon weitergehende Übungen erwähnt, die den Charakter des Yoga tragen, z.B. im Rg - Veda III 3. 9 - 10, wo eine Meditation über das göttliche Licht erwähnt wird. Anschauungen über Tapas (Askese; wörtl.: Hitze, Glut) sind nachweisbar.

Einen ersten Höhepunkt des Yoga bildet die Zeit der Upanisaden ('Geheimlehren'). Sie entstanden etwa 700 - 500 v. Chr. und beinhalten Lehren von der Beziehung des Ātman (des individuellen Selbst, der Seele) zum Brahman (dem göttlichen Urgrund alles Seins). Es werden in den einzelnen Upanisaden durchaus voneinander verschiedene Standpunkte zu dieser Frage vertreten, so daß sich mehrere Schulen des Vedanta (einer der sechs religiös - philosophischen Systeme des heutigen Hinduismus) mehr als ein Jahrtausend später entwickeln können, die sich jeweils auf Texte aus den Upanisaden aufbauen.

Bedeutsam für die Entwicklung des Yoga ist, daß in den Upanisaden (z.B. Katha- , Maitrāyaṇī- , Śvetāśvatara - Upaniṣad) zum Teil Techniken der Versenkung angedeutet werden. Ihr Ziel war es offenbar, dem Menschen den erlebnismäßigen Zugang zu Ātman und Brahman zu ermöglichen. Das Wort "Yoga" selbst wird in der Katha- , Maitrāyaṇī- , und der Taittīriya - Upaniṣad erwähnt.

Diese Techniken der Versenkung in den Urgrund des Seins gerieten aber schließlich immer mehr in den Hintergrund zugunsten einer bloßen Ātman - Brahman-Spekulation. Erst die beiden großen religiösen Bewegungen des Jainismus und des Buddhismus, die um 500 v. Chr. entstanden (vom Jainismus werden noch ältere Vorläufer angenommen), stellten die Praxis der Medita-

tion wieder in den Mittelpunkt. Sie können als Religionen angesehen werden, die schon seit ihren Anfängen wesentliche Elemente des Yoga in sich aufgenommen und weiterentwickelt haben. Im besonderen werden im frühen Buddhismus Versenkungszustände sorgfältig klassifiziert (8 bzw. 9 Jhānas). Darüber hinaus wird im Buddhismus zum ersten Mal in der Geschichte des Yoga der Prozeß der Bewußtwerdung (Skt.: Smṛti; Pāli: Sati) an den Anfang des Weges zur Versenkung gestellt. Hier werden Parallelen zur modernen Psychotherapie - besonders zur Psychoanalyse - deutlich, wenngleich der Vorgang der Bewußtwerdung wesentlich umfassender und auch etwas anders als in der Psychotherapie verstanden werden dürfte.

Innerhalb der brahmanistisch - hinduistischen Traditionen entsteht das Yoga - Sūtra des Patañjali, das als umfassende und synkretistische Darstellung verschiedenster Yoga-Arten, die zu einem Gesamtüberblick vereinigt wurden, angesehen werden kann. Dieses Yoga - Sūtra wird von Indologen recht unterschiedlich datiert: Einige meinen, es sei schon im 2. Jahrhundert v. Chr. entstanden, andere dagegen ordnen es dem 3. oder 4. Jahrhundert n. Chr. zu. Traditionell wird es in die folgenden vier Teile untergliedert (HAUER , 1958, versucht eine andere Form der Einteilung) :

1) Samādhipāda, das Kapitel über Samādhi (geistige Sammlung, Versenkung, innere Einswerdung). Es enthält gleich am Anfang eine berühmt gewordene Definition des Yoga: "yogaḥ citta-vṛtti-nirodah" (Yoga ist das Vernichten der Wirbel des Geistes) (PYS I, 2), weil dann "der Seher (der purusa, die Seele) in seiner Selbstheit (svarūpa) dasteht" (PYS I,3).

2) Sādhanaṣāda, das Kapitel über die Mittel zur Erreichung von Samādhi. In ihm ist u. a. auch die be-

kannte Einteilung des Yoga in acht Stufen zu finden, die dem System des Patañjali - Yoga - Sūtra auch den Namen "Astāṅga - Yoga" (= Yoga der acht Glieder) gegeben hat:

- a) Yama (Nicht-Töten, Wahrhaftigkeit, Nicht-Stehlen, Enthaltensamkeit, Nicht-Anhaften) ethi-
=====
- b) Niyama (Reinheit, Zufriedenheit, Askese, Studium heiliger Schriften, Hingabe an Gott) sche
===== Voraus-
===== setzungen
=====
- c) Āsana (Sitz, Haltung, Stellung) Es handelt sich im Yoga-Sūtra um Meditationshaltungen; einige von ihnen werden später (S.27) beschrieben. Vorbe-
===== reitung
=====
- d) Prāṇāyāma (Atemzügelung, Beherrschung der vitalen Kräfte im Körper) der
===== Im Sūtra werden vier Arten von Prāṇāyāma unterschieden (s. S.26). Ver-
=====
- e) Pratyāhāra (Zurückziehen der Sinne von den Dingen der Außenwelt). senkung
=====

Auf dieser Stufe endet der "äußere" (bahiraṅga) Yoga, und es beginnt der "innere" (antaraṅga) Yoga, der sich in den folgenden drei Schritten vollzieht:

- f) Dhāraṇā (Ausrichtung des Geistes auf einen einzigen Gegenstand der Meditation) Hier beginnt der Prozeß, den LAN-GEN (1963) treffend als "überwache Konzentration auf einen Punkt" (S. 67) charakterisiert hat: Die Versenkung beginnt, der Geist wird leer von allen Bewußtseinsinhalten, - mit Ausnahme des Meditationsobjektes. Ver-
===== senkung
===== und
=====

- g) Dhyāna (Meditation; langwährende Einsgerichtetheit auf das Objekt der Meditation) innere
=====
- In diesem Zustand wird die Versenkung vertieft. Eins-
=====
- h) Samādhi (Einswerdung des Meditierenden werdung
===== mit dem Objekt der Meditation)
- Hier wird nunmehr nicht das äußere Erscheinungsbild des Meditationsgegenstandes erfahren, sondern er wird in der tiefen Versenkung von "innen heraus" in intuitiver Schau in seinem Wesensgehalt erkannt und damit das, "was die Welt im Innersten zusammenhält". Der Meditierende erlangt das Wissen, das ihn von den Begrenzungen befreit. - Der Autor des Yoga - Sūtra unterscheidet vier Arten von Samādhi, deren letzte die völlige Loslösung der Seele (des Puruṣa) von der Prakṛti (der Materie) beinhaltet.

Dhāraṇā, Dhyāna und Samādhi werden im Patañjali-Yoga - Sūtra unter dem Oberbegriff "Samyama" zusammengefaßt,- wohl aus der Erkenntnis heraus, daß einzelne Versenkungsstufen sich nicht scharf voneinander trennen lassen.

3) Vibhūtipāda ist das dritte Kapitel des Yoga - Sūtras. Es erwähnt die verschiedenen Siddhis ("übernatürliche Kräfte"), die aus der Praxis von Samyama erwachsen sollen, und zeigt ferner mannigfache Versenkungstechniken auf. - Die Siddhis werden nicht für das Höchste und Letzte, das durch Yoga erreicht werden könnte, angesehen. Das Höchste wird im Yoga - Sūtra als Kaivalya

(Ablösung) bezeichnet.

4) Kaivalyapāda, das vierte Kapitel des Sūtra, beschäftigt sich mit dem Wesen der Befreiung. Sie wird vom Autor des Yoga - Sūtras in der Loslösung des Puruṣa von der Prakṛti gesehen.

Das Patañjali - Yoga - Sūtra ist zur Basis eines der sechs religiös - philosophischen Systeme des Hinduismus geworden. Dies darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß auch andere Zweige des Hinduismus, die auf anderer metaphysischer Grundlage fußen, sich die Techniken des Yoga, wie sie im Patañjali - Sūtra zu finden sind, in der ihnen gemäßen Weise übernommen und weiterentwickelt haben.

Zwischen dem 8. und 12. Jahrhundert n. Chr. entwickeln sich sowohl im Rahmen des Buddhismus wie des Hinduismus die Richtungen des tantrischen Yoga, wobei nach BHATTACHARYYA (1932) diese Entwicklung zuerst innerhalb des Buddhismus aufgetreten ist. Die Tantras haben - entgegen landläufigen Meinungen - nichts mit sexuellen Riten zu tun, benutzen aber sexuelle Symbole in ähnlicher Weise wie die christliche Mystik des Mittelalters. Das Wesen der Tantras ist:

"...diese universelle und gegenseitige Beziehung aller Seinsformen und Gestaltungen und aller Naturkräfte, die mit dem Wort "Tantra" ausgedrückt wird. Dieses Wort ist abgeleitet von dem Begriff des Webens und deutet so das Ineinander-verwoben-sein aller Dinge und Handlungen an, wie auch die Kontinuität von Ursache und Wirkung in individueller, spiritueller und traditioneller Entwicklung." (GOVINDA, 1970).

Nach GOVINDA (1970) ist das zentrale Anliegen der Tantras "...die Verwirklichung des Alls in uns, das

Erlebnis der Universalität im Individuum und durch Individualität." Im Tantra findet das Universum seinen Ausdruck im Individuum, der Mikrokosmos wird als Abbild des Makrokosmos angesehen.

Eine solche Weltanschauung begünstigte eine neue Haltung zum menschlichen Körper, der nunmehr nicht als bloße Prakṛiti, von dem der Puruṣa sich letztlich zu befreien habe, angesehen wird, sondern als Gefäß des Unendlichen. Die Sinne werden nicht mehr im Stadium des Pratyahāra zum Schweigen gebracht, sondern als Mittel zur Schaubildentfaltung (die ihre besondere Ausprägung im buddhistischen Tantra fand) benutzt. Die Dinge, die vorher als Hindernis angesehen wurden, werden nunmehr auf dem Heilsweg des Yoga zu willkommenen Hilfsmitteln.

Unter diesen Voraussetzungen entwickelt sich als eine der tantrischen Yoga - Arten der Hatha - Yoga, der sich mit dem Körper beschäftigt und als Vorbereitung zum Rāja - Yoga ("königlicher Yoga"), dem Kundalinī - Yoga, angesehen wird ⁺). Seine Mittel sind:

1) Asana (Stellungen, Sitzhaltungen). Neben den Sitzhaltungen für die Meditation werden relativ statische Übungen entwickelt, die mit einem Minimum an Kraftaufwand den Körper stählen, damit er den Anstrengungen stundenlanger Meditation standhalten kann. Es sind Übungen isometrischen Charakters - wobei allerdings neben Muskelanspannungen starke Dehnungen antagonistischer Muskeln und Sehnen eine wesentliche Rolle zu spielen scheinen -, die auf Menschen mit sitzender Lebensweise zugeschnitten sind. Auffallend sind besonders

⁺) Der Yoga des Patañjali-Sūtras sollte zur Abgrenzung von den Kundalinī - Yoga - Formen als "Dhyāna-Yoga" (Yoga der Meditation) bezeichnet werden und nicht als Rāja - Yoga, wie dies VIVEKANANDA irrtümlicherweise getan hat.

die große Anzahl von Übungen, die im wesentlichen als Korrektiv gegen Haltungsschäden entwickelt zu sein scheinen.

2) Kriyā (Reinigungsübungen). Hierzu zählen: Naulī (s.S.32), Kapālabhāti (s.S.34), Trātaka ("Augenwäsche"), Basti (Spülung des Colons mit Wasser durch das bei Naulī entstehende MADHAVA - Vakuum), Dhauti (Magen- und Darmwäschen) und Netī (Nasenreinigung).

3) Prāṇāyāma, Übungen, die Atemanhalten beinhalten. Da wir bei unserer Untersuchung der Flimmerverschmelzungsgrenze eine dieser Formen des Prāṇāyāma im Hatha - Yoga für unsere Experimente benutzten, ist den klassischen Arten des Prāṇāyāma ein besonderer Abschnitt gewidmet.

4) Mudrā (wörtl.: "Symbol", "Geste"). Es handelt sich hierbei um Übungen, die den Asanas verwandt erscheinen, denen jedoch ein anderer Wirkungsmechanismus zugeschrieben wird: VINEKAR und KUALAYANANDA (1963) deuten sie als 'neuro-muscular locks'.

Daran schließen sich die Kundalinī - Yoga - Arten an, die besonders mit Mantras (bestimmte Silben und Silbenkombinationen) als Meditationsobjekten arbeiten und auf eine Bewußtwerdung der verschiedenen Bewußtseinszentren (oder -ebenen) im Menschen (Cakras) und die Hindurchführung einer elementaren Kraft (Kundalinī) durch diese Zentren hinauslaufen. Jedoch läßt sich der Hatha - Yoga auch mit anderen Yoga - Arten kombinieren, wie dies in der Praxis häufig geschieht.

Im Bereich der buddhistischen Tantras, die sich besonders in Tibet, aber auch in China und Japan weiterentwickelten und die unter dem Namen Vajrayāna (Diamant-Fahrzeug) bekannt wurden, kommt es nicht zur Entwicklung

eines eigenständigen körperlichen Yoga; doch spielen auch bei ihnen Atem- und Körperübungen eine gewisse Rolle.

Innerhalb des Buddhismus in Indien kommt es in der Zeit vom 5. - 12. Jahrhundert n. Chr. zur Entwicklung des Mahāyāna (Großes Fahrzeug), das -ebenso wie das Vajrayāna - nicht mehr die eigene Erlösung mit den Techniken der Versenkung in den Mittelpunkt stellt, sondern sie nur dann gelten läßt, wenn sie in den Dienst der Befreiung aller Wesen gestellt wird (Bodhisattva - Ideal). Eine Vielzahl von Meditationsformen wird in den einzelnen Schulen des Mahāyāna entwickelt. Diese Form des Buddhismus breitet sich über Indien hinaus nach China und Japan sowie nach Tibet aus (dort in Verbindung mit dem Vajrayāna), während die dem Buchstaben vermutlich getreue Form des "älteren" Buddhismus in Ceylon, Burma und Thailand Fuß faßt. Im indischen Mutterland selbst verschwindet der Buddhismus nach dem 12. Jahrhundert fast völlig und erlebt erst wieder im 20. Jahrhundert eine Renaissance (BENZ, 1963). Das Verschwinden des Buddhismus aus Indien im 12. Jahrhundert n. Chr. ist mit Assimilationsvorgängen der erstarkenden brahmanistisch - hinduistischen Systeme - die buddhistisches Gedankengut aufnahmen - und mit dem Einfall militänter islamischer Eroberer nach Nordindien gedeutet worden.

Als bedeutsame Weiterentwicklung buddhistischer Versenkungstechniken außerhalb Indiens ist der Ch'an- (Zen-) Buddhismus anzusehen, der in China und Japan seine Ausprägung fand. Er lehrt das völlige Leerwerden von allen Vorstellungsinhalten und bildet somit eine Entsprechung zum 'citta-vṛtti-nirodha' des Patañjali - Yoga - Sūtras. Im Gegensatz zum Soto-Zen, der dieses Ziel mit Hilfe von "bloßem Sitzen" anstrebt, arbeitet der Rinzai - Zen zusätzlich mit 'Koans' (scheinbar paradoxe Probleme, die intellektuell nicht gelöst werden können), die den

Übenden an die Grenzen des Denkens führen sollen, damit er es in einem Augenblick blitzartiger Erkenntnis abstreifen kann um dem Transzendenten gegenüberzustehen. Die Beschäftigung mit dem Koan muß dem Meditierenden zum existentiellen Problem werden, damit es diese Wirkung auszulösen vermag.

Im 20. Jahrhundert beginnt sich der Yoga - der in seinen wesentlichen Formen seit dem indischen Mittelalter praktisch unverändert geblieben war - mit der abendländischen Philosophie, Wissenschaft und Technik auseinanderzusetzen. Erste Ansätze dazu finden sich z.B. in AUROBINDOs "Integralem Yoga" und in der Arbeitsgruppe um KUNVALAYANANDA. Diese Arbeitsgruppe bemüht sich um die Erforschung des Yoga im Lichte europäischer Physiologie und Psychologie, unter Beibehaltung traditioneller Yoga - Techniken. Ansätze und Einzelarbeiten in dieser Richtung sind auch von verschiedenen anderen Forschern gemacht worden.

Bedeutsam für die Erforschung des Yoga ist ferner die europäische Indologie mit ihren modernen Methoden vergleichender Sprachwissenschaft und Textkritik. Indische Gelehrte - wie z.B. RADHAKRISHNAN, DASGUPTA, BHATTACHARYYA - haben sich diese Methoden ebenfalls angeeignet und arbeiten auf ihre Weise an der Aufhellung der vielschichtigen Probleme, die sich aus der Abneigung altindischen Denkens gegenüber bloßen geschichtlichen Zusammenhängen ergibt, die eine genauere Geschichte des Yoga, ja eine Geschichte Indiens selbst, bis auf den heutigen Tag fast unmöglich gemacht hat.

2) ARTEN DES YOGA

Allen Formen des Yoga - so verschiedenartig sie sein mögen - liegt der Gedanke zugrunde, daß alle Wesen normalerweise einem ständigen Werden und Vergehen im Kreislauf ständiger Wiedergeburt unterworfen sind. Welten und Wesen entstehen und vergehen im zyklischen Wechsel im Verlaufe unendlicher Zeiträume. Die Ursache für dieses letztthinnig sinnlose - weil begrenzte - Wiedergeborenwerden der Wesen sei in ihrem Nichtwissen um das Weltgesetz (Dharma) zu suchen. Mit den Methoden des Yoga aber würde der Mensch durch intuitive Wesenschau das Nichtwissen vernichten und so zu einem Transzendenten - in der Sprache des Buddhismus zu einem "Ungeborenen, Ungewordenen, Ungeschaffenen" (Udāna 8,3) - vordringen und befreit sein von Werden und Vergehen, von Begrenzung und enger Ichheit. Eine Ausnahme hiervon scheinen lediglich einige Frühformen des Yoga in vedischer Zeit zu bilden, in der die Idee der Wiedergeburt noch nicht voll ausgeprägt ist.

Eine weitere Gemeinsamkeit aller Yoga - Systeme sind ethische Grundvoraussetzungen, die ungefähr den Inhalt von Yama und Niyama des Patañjali - Sūtras haben. An die Stelle von "Īśvara-pranidhāna" (Hingabe an Gott) des Yoga - Sūtras tritt in den nicht-theistischen Systemen, wie dem Jainismus, dem Buddhismus und Gruppen, die der Samkya - Philosophie nahestehen, die Hingabe an das zu erreichende Ziel und den geistigen Lehrer (Guru).

Da eine ausführliche Darstellung der Yogasysteme den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde und einige Gesichtspunkte zu diesem Thema schon in der Übersicht der Geschichte des Yoga angeklungen sind, sollen die Arten des Yoga nunmehr lediglich in tabellarischer Form besprochen werden. Auf bereits Besprochenes wird in der Tabelle Bezug genommen:

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL (in der Terminologie d. Systems)
---------------	---------------------	---------------------------------------

I. YOGA IM ZEITALTER DER VEDEN UND UPANISADEN

1) YOGA IN FRÜH- UND VOR- VEDISCHER ZEIT	Götterhymnen, Zaubersprüche, Mantras, Atemübungen, Lichtmeditation	Herbeirufung und Aufstieg zu den Göttern: Magische Bewältigung des Lebens
--	--	---

2) YOGA IN DEN UPANISADEN	Versenkung durch Aufhören der vṛttis (Maitrāyaṇī - U.); Mantras, besonders OM (z.B. Chāndogya-U.); Tapas (z.B. Chāndyoga-U.); Gotthingabe (z.B. Tripādvibhūti-Mahānārāyaṇa-U.); Spekulation über Ātman und Brahman (z.B. Brhadāranyaka - U.)	Erkenntnis des Atman ; Einswerdung mit dem Brahman
---------------------------	--	--

Stufen der Versenkung

(nach Māṇḍukya - U.)

- a) Wachzustand
- b) 'Traumerleben' (Svapna)
- c) Sūṣupti: 'Tiefschlaf'
- d) Turīya: überbewußter Zustand; Erfahrung des Atman- Brahman +)

+) Diese Stufen sind nicht nach ihrer Wort-, sondern nach ihrer Symbolbedeutung zu deuten: ausgehend vom Wachbewußtsein gelangt der Meditierende in die Vorstellungswelten seines Geistes, diese werden dann aufgelöst, so daß schließlich der Übende das von allen Vorstellungen und Begrenzungen freie Brahman im Zustand des Turīya erfahren kann.

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
3) YOGA IN DER BHAGAVADGĪTĀ (MAHĀ - BHĀRATA) +)	Karma - Yoga	Befreiung (mokṣa) durch vollsten Einsatz des Menschen in der Tat, ohne Bindung an die Ergebnisse des Tuns
	Jñāna - Yoga	Yoga der Erkenntnis (des Ātman) durch Verehren, Befragen, Dienen (Bh.G. IV, 34)
	Bhaktī - Yoga	Einswerdung mit dem Göttlichen durch Hingabe an einen persönlichen Gott (Kṛṣṇa-Viṣṇu)
II. YOGA IM JAINISMUS		
JAINISMUS	Askese (Tapas); Meditation (Dhyāna) <u>Meditationsstufen:</u> a) dharmadhyāna (Meditation über religiöse Gegenstände)	Befreiung als Kevalin, der mit unendlichem Wissen, unendlichem Schauen, unendlicher Kraft, unendlicher Wonne ausgestattet ist

+) Die zeitliche Zuordnung der endgültigen Fassung der Bhagavadgītā ist eine indologische Streitfrage.

YOGA -- SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
----------------	---------------------	------

JAINISMUS (Forts.)	b) śukla-dhyāna (reine Versenkung): 1) prthaktva-vitarka (Wandel und Gegensätze im Weltprozeß), 2) ekatva-vitarka (Betrachtung der Seele), 3) suksma-kriyā-pratipāti (Aufhebung jeglichen Tuns, so daß vollkommene Ruhe resultiert) 4) uparata-kriyā-nivṛtti (Befreiung von der Wieder- geburt)
-----------------------	--

-
III. YOGA IM FRÜHEN BUDDHISMUS (PĀLI -BUDDHISMUS)

FRÜHBUDDHISMUS	Betonung des Prinzips der Bewußtwerdung im Prozeß der Meditation (Smṛti, Sati) <u>Meditationsformen:</u> Es werden 40 bedeutsame Meditationsobjekte unterschieden: a) 10 Kasina-Übungen (Meditationsobjekte sind farbige Scheiben, u. ä.)	Nirvāṇa als Reich, "wo weder Erde noch Wasser, noch Feuer, noch Luft, wo nicht die Sphäre der Raum-unendlichkeit, nicht die Sphäre der Bewußtseins-unendlichkeit, nicht die Sphäre des Nichts, nicht die Sphäre jenseits von bewußt und unbewußt, wo
----------------	--	--

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
FRÜHBUDDHISMUS (Forts.)	b) Sechs Betrachtungen, vorwiegend buddhistisch-religiösen Inhaltes (Betrachtungen über den Buddha, seine Lehre, seine Gemeinde, über Sittlichkeit, Freigebigkeit und über Himmelswesen) c) Vier weitere Betrachtungen (über den Tod, über den Körper, über Ein- und Ausatmung, über den Frieden) Davon hat die Meditation über den Atem (der nicht mit der Kontrolle des Atems im Prāṇāyāma des Hatha - Yoga wechselt werden darf) besondere Bedeutung erlangt. d) Vier göttliche Verweilungszustände: Universelle Liebe (Maitrī), Universelles Mitleid (Karunā), Universelle Mitfreude (Muditā), Gleichmut (Upekṣa), der vom buddhistischen Standpunkt die drei vorhergehenden 'göttlichen Verweilungszustände'	nicht diese Welt noch jene Welt..." (Udāna 8, 1) Erfahrung der Ichlosigkeit (anatta) aller Dinge und Wesen; damit Befreiung von den Grenzen auch der eigenen Persönlichkeit keit

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
---------------	---------------------	------

FRÜHBUDDHISMUS mit beinhaltet und nicht mit
(Forts.) Gleichgültigkeit verwechselt
werden darf

e) Bereiche der Nichtform:
1) Raumunendlichkeit
2) Bewußtseinsunendlichkeit
3) Nichtetwasheit
4) Grenze möglicher Wahrnehmung
(Die Bereiche der Nichtform
werden erst vollkommen nach
Erreichung der vierten Ver-
senkungsstufe zugänglich.
Sie haben jedoch keine
direkte Bedeutung für den
buddhistischen Heilsweg im
Sinne des Frühbuddhismus)

Stufen der Versenkung:

(Im Bereich der 'reinen Form')	Erreichen von "Ein- sicht in die Natur der Dinge" (yāta - bhutam)
1) <u>Meditative Reflexion</u> , verbunden mit Nachdenken und Erwägen (vitakka- vicāra), inspirativer Freude (pīti) und Glück (sukha).	

2) Stufe der inspira-
tiven Freude: Nachdem
Nachdenken und Erwägen
zur Ruhe gekommen sind,
besteht inspirative
Freude und Glück

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
FRÜHBUDDHISMUS (Forts.)	3) <u>Stufe beglückender Klarbewußtheit</u> : Das Übermaß an Freude ist verströmt; der Meditierende wird von freudigem Gleichmut bei Einsgerichtetheit des Geistes durchdrungen	
	4) <u>Stufe der Einsgerichtetheit</u> : In vollendetem Gleichmut (nicht in Gleichgültigkeit) verharrt der Meditierende in Klarbewußtheit. Auf dieser Stufe nun kann der gesammelte Geist mit 'intuitivem Hellblick' (vipāssana) auf das Weltgesetz (Dharma) gerichtet werden, so daß die Erfahrung der Transzendenz resultiert.	

IV. YOGA IM MAHAYANA - BUDDHISMUS

MAHAYANA (im allgemeinen)	Das Mahāyāna hat eine Vielzahl von Meditations-techniken entwickelt, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Bedeutsam ist die Schöpfung einer Mantra - Technik im Mahāyāna (Mantras, Dharanis), die dann	Nicht individuelle Befreiung, sondern Erleuchtung (bodhi) aller Wesen
------------------------------	---	---

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
MAHAYANA (im allgemei- nen; Forts.)	im Vajrayāna - Buddhismus ihren Höhepunkt findet. Zwei Richtungen des Mahā- yāna sollen jedoch als außerindische Entwick- lungen des Yoga darge- stellt werden:	
AMIDA - BUDDHISMUS (China, Japan)	Anrufung des Buddha Amida (= Amitābha, der Buddha des unendlichen Lichtes) mit dem Mantra "Namo Amida Butsu" (= Namo Amitābha Buddhāya, Ver- ehrung dem Buddha Amida); z.T. Schaubildentfaltung (Kleines Amitāyur-dhyāna- sūtra)	Hingeburt im "Reinen Land" +) (Sukhāvatti) des Buddha Amida durch Hingabe gehend mit Ent- ichung (Erfah- rung von 'an- atta' auf emo- tioneller Basis)
ZEN-BUDDHISMUS	Viele Schulen, z.B.:	
a) SOTO-ZEN	Leerwerden von allen Vorstellungsinhalten durch Za-zen ('Sitzen')	Verwirklichung der potentiell- en Buddhana- tur des
b) RINZAI-ZEN	Za-zen, sowie "Koans", die an die Grenze des Denkens führen sollen	Menschen in der plötzlichen Er- leuchtungser- fahrung (Satori)

+) Das "Reine Land" wird als sowohl auf Erden als auch
nach dem Tode erreichbar gedacht

YOGA - SYSTEM	METHODEN	ZIEL
---------------	----------	------

V. YOGA IM VAJRAYANA (BUDDHISTISCHER TANTRA)

VAJRAYANA (im allge- meinen) (heutige Ver- breitung: Tibet, z.T. China, Japan)	Auf die vielfältigen Systeme des Vajrayāna kann hier nicht im einzelnen eingegangen werden. Folgende ihnen gemeinsame Eigenheiten sind bedeutungsvoll: Schaubildentfaltung unter Einbeziehung al- ler Sinne des Menschen und anschließender Auflösung in die Śūnyatā,- der "Leer- heit", die kein Nichts ist, sondern die Fülle beinhaltet. Gebrauch von Mantras, Mudrās (symbolischen Gesten), Maṇḍalas (Systemen von ge- ometrisch angeordneten Symbolen, die die Kräfte im All und im Menschen widerspiegeln).	Vereinigung von Prajñā (transzendenter Weisheit, weib- liches Prinzip) und Mahākaruṇā (das große <u>akti-</u> <u>ve</u> Mitleid mit allen Wesen, männliches Prinzip) auf dem Wege zur Erleuchtung zum Heile aller Wesen
	Ausgedehnter Gebrauch von Liturgien zur Vorbereitung auf die Versenkung.	

YOGA - SYSTEM	METHODEN UND STUFEN	ZIEL
---------------	---------------------	------

VI. YOGA DES PATANJALI - YOGA - SUTRAS

PATANJALI- YOGA - SUTRA	"Aṣṭāṅga - Yoga" (Yoga der acht Glieder): Yama, Niyama, Āsana, Prāṇāyāma, Pratyahāra, Dhāraṇā, Kaivalya Dhyāna, Samādhi (Er- (Ablösung des läuterungen s. S. 7 - 8). Puruṣa von Darstellung einer Viel- Prakṛti) zahl von Versenkungs- techniken
-------------------------------	---

Stufen der Versenkung

(Samādhi):

Savitarkā - Samādhi
("Samadhi mit Erwägen"),

Nirvitarkā- Samādhi
("Samādhi ohne Erwägen",
unmittelbares Verbunden-
sein mit dem Meditations-
objekt)

Sabīja - Samādhi
("Samadhi mit Samen", der
Samādhi ist noch 'karmisch
wirksam', kleśas sind noch
nicht vernichtet)

Nirbīja - Samādhi
("Samādhi ohne Samen",
Erreichung von Kaivalya).

YOGA - SYSTEM	METHODEN	ZIEL
---------------	----------	------

VII. TANTRISCHE YOGAFORMEN IM HINDUISMUS

a) HATHA - YOGA	Āsanas, Kriyās, Prāṇāyāmas, Mudrās (s. S. 10 -11)	Vorbereitung auf den Rāja - Yoga
b) KUNDALINĪ - YOGA (RĀJA - YOGA)	Mantras, Mudrās, Yantras (=Māṇḍalas), Prāṇāyāmas	Hochführung der ele- mentaren Kraft Kunda- linī (aktives weibli- ches Prinzip) durch die cakras (Bewußt- seinszentren des Men- schen bis zum höch- sten (Sahasrāra-cakra) Dort Vereinigung mit dem in sich ruhenden männlichen Prinzip (Śiva).

Zusammenfassung: Unter dem Begriff des Yoga sind alle verschiedenen indischen Methodiken zusammenzufassen, die dem Menschen zu einem Bewußtsein verhelfen wollen, das die Grenzen der Ichheit durchbricht, um ihn zu befähigen, zum Erlebnis der Transzendenz zu gelangen. Auch die außerindischen Entwicklungen des Mahāyāna - Buddhismus sind in diesem Sinne dem Yoga zugehörig.

Im Abendland wird es nur wenige Menschen geben, die solche Wege in ihrer letzten Konsequenz zu gehen bereit sind. Doch ergibt sich die Frage, ob neben Anwendungen des Haṭha - Yoga in der Präventiv- und Rehabilitationsmedizin auch die Meditationstechniken Indiens direkt für die abendländische Psychotherapie

nutzbar gemacht werden könnten und sollten.

Darüber hinaus aber kann die Beschäftigung mit dem Yoga uns anregen, neue und eigene Wege der Ver-senkung für das Abendland zu entwickeln (LANGEN, 1963).

3) GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG DES PRĀṆĀYĀMA

In den Urformen des Yoga, in der vedischen Opfermystik, scheint Atemanhalten ein Bestandteil religiöser Zeremonien gewesen zu sein, das mit Anrufungen und Mantras wie der Gāyatrī verbunden wurde. Über Zeitverhältnisse zwischen Einatmen, Atemanhalten und Ausatmen ist nichts bekannt, jedoch war der Atem vermutlich so lange wie möglich anzuhalten.

Zu etwas späterer Zeit wurde Prāṇāyāma bereits unabhängig von Opferzeremonien geübt, wenngleich auch weiterhin in Verbindung mit Mantras wie der Gāyatrī. Seit der Zeit der Entstehung der Purāṇas können die Zeitverhältnisse für Pūraka (Einatmung), Recaka (Ausatmung) und Kumbhaka (Atemanhalten) nachgewiesen werden.

In einer dritten Phase der Entwicklung des Prāṇāyāma findet nach KUVĀLAYĀNANDA (1958) eine weitere Vereinfachung statt: an die Stelle mehrsilbiger Mantras tritt Pranava, - die heilige Silbe OM .

Im Patañjali - Yoga - Sūtra schließlich wird nach KUVĀLAYĀNANDA (1958) Prāṇāyāma zu einer "„mit Aufmerksamkeit ausgeführten Atemübung..., die psychologische und psycho-physiologische Effekte" hat. Seit dieser Zeit lassen sich Prāṇāyāma - Formen in zwei Arten einteilen: mit Mantra (sagarbha) und ohne Mantra (agarbha).

Das Yoga - Sūtra des Patañjali klassifiziert Prāṇāyāma nach der Art des Atemanhaltens in vier Gruppen:

a) Bāhya-Prāṇāyāma (=Anhalten des Atems nach Ausatmung),
b) Abhyantara-Prāṇāyāma (= Atemanhalten nach Einatmung),
c) und d) Stambhavṛtti (= Atemanhalten zwischen Ein- und Ausatmung, in der Art einer Apnoe). Stambhavṛtti wird nach der Art seines Auftretens unterteilt: es kann spontan beim Üben von Sahita - Prāṇāyāma (s.u.) auftreten (Hyperventilationseffekt?) oder willkürlich hervorgerufen werden. Stambhavṛtti dürfte dem Kevala-Kumbhaka des Hatha - Yoga weitgehend entsprechen. (Interpretation der Yoga - Sūtras nach KUNJALAYĀNANDA, 1958).

Entlich entwickeln sich - vermutlich zwischen dem 10. und 12. Jahrhundert n. Chr. - die verschiedenen Formen des Prāṇāyāma im Hatha - Yoga, wie sie auch heute noch bekannt sind. Eine Übersicht über sie soll nunmehr in den beiden folgenden Kapiteln gegeben werden.

4) GEMEINSAMKEITEN DER PRĀṆĀYĀMA - FORMEN IM HATHA-YOGA

Im Hatha - Yoga sind allen Arten des Prāṇāyāma bestimmte Grundvoraussetzungen und Gemeinsamkeiten eigen, die nach den Lehren der Tradition vom Übenden beachtet werden sollten. Dazu gehören:

1) Aufrechte Sitzhaltung. Der Übende sitzt gerade aufgerichtet, keinesfalls in sich zusammengesunken. Auch der Kopf darf während des Ein- und Ausatmens nicht gesenkt sein. Die Hände ruhen übereinander im Schoß (Meditationsgeste, Dhyāna-mudrā) oder nehmen die Jñāna-mudrā (Geste des Wissens und der Erkenntnis) ein, indem die rechte Hand auf dem rechten und die linke Hand auf dem linken Knie in der Weise liegt, daß die Handflächen nach außen gewendet sind, während Daumen und Zeigefinger einander an den Kuppen berühren und die Dorsalflächen der Hände an den Knien liegen. Bei der Dhyānamudrā

sind die Arme leicht angewinkelt, bei der Jñānamudrā gestreckt.

Prinzipiell ist es möglich, beim Üben von Prāṇāyāma auf einem Stuhl zu sitzen, doch ist es wesentlich günstiger, wenn möglich eine der indischen Sitzhaltungen (Āsanas) mit gekreuzten Beinen auf dem Boden einzunehmen. KUVĀLAYĀNANDA (1964) empfiehlt für die Praxis von Prāṇāyāma und Dhyāna folgende Āsanas:

PADMĀSANA: Beide Beine werden zunächst von dem auf dem Boden Sitzenden ausgestreckt. Nun wird das rechte Knie gebeugt und der Spann des rechten Fußes auf den linken Oberschenkel plaziert. Anschließend wird das linke Knie gebeugt und der Spann des linken Fußes auf den rechten Oberschenkel gelegt. Der Rumpf wird aufgerichtet und die Hände in der Dhyāna-mudrā auf die Fußsohlen gelegt. - Prinzipiell ist es erlaubt, die Beine auch in umgekehrter Reihenfolge zu 'verknoten'.

SIDDHĀSANA: Der Übende sitzt wiederum auf dem Boden. Er beugt das linke Kniegelenk und bringt die Ferse des linken Fußes bis an den Damm heran, wobei darauf zu achten ist, daß das Genitale nicht gedrückt wird. Ober- und Unterschenkel des linken Beines liegen auf dem Boden auf. Nun wird das rechte Bein gebeugt und sein Fuß so über den linken Unterschenkel und den linken Fuß gelegt, daß die rechte Ferse etwa in Höhe der Schambeinfuge (eventuell etwas darüber) ist. Die günstigste Handhaltung im Siddhāsaṇa ist nach der Tradition die Jñānamudrā.

SVASTIKĀSANA: Diese Sitzhaltung ähnelt dem Siddhāsaṇa, nur wird hier der zuunterst liegende Fuß nicht mit dem Hacken an den Damm gebracht, sondern die Sohle dieses Fußes berührt den gegenüberliegenden Oberschenkel, während die Außenkante des Fußes dem Boden aufliegt. - Im allgemeinen ist bei diesem Āsaṇa das rechte Bein zuunterst.

SAMĀSANA: Samāsana entspricht weitgehend dem Siddhāsana, nur liegt hier das rechte Bein zuunterst und seine Ferse wird nicht ganz bis an den Damm herangebracht, sondern verbleibt in Höhe der Schambeinfuge.

Neben diesen verhältnismäßig schwierigen Stellungen glauben wir, dem Anfänger ein beliebiges von den drei folgenden Āsanas empfehlen zu können (wobei Ardha-Padmāsana und Vajrāsana besser als Sukhāsana sind):

SUKHĀSANA: Die Beine werden im Schneidersitz überkreuzt, der Rumpf gerade aufgerichtet und die Hände in Form der Dhyāna-mudrā in den Schoß gelegt.

ARDHA- PADMĀSANA: Ein Bein wird gebeugt und sein Fuß so an den Körper herangeführt, daß die Außenkante des Fußes, der Ober- und der Unterschenkel am Boden aufliegen und der Hacken in der Nähe des Schambeines ist. Das andere Bein wird ebenfalls gebeugt und so plazierte, daß sein Fuß auf dem Oberschenkel des darunter liegenden Beines, seine Ober- und Unterschenkel auf dem Unterschenkel des zuunterst liegenden Beines und sein Knie auf der Innenkante des anderen Fußes zu ruhen kommt. Die Meditationsgeste wird eingenommen.

VAJRĀSANA: Der Übende kniet auf dem Boden, wobei der Spann der Füße gestreckt ist. Dann bringt er das Gesäß zum Boden, wobei es entweder auf die Fersen oder auf den Boden kommt, die Oberschenkel sind an die Unterschenkel gepreßt. Die Hände ruhen mit den Palmarflächen nach unten auf den Knien: Die rechte Hand auf dem rechten, die linke Hand auf dem linken Knie.

Für alle Sitzhaltungen auf dem Boden werden nach der Tradition Unterlagen aus einer mehrfach zusammengefalteten Wolldecke oder aus Grasmatten (Kuśa - Gras, das etwas schilfähnlichen Charakter hat) oder aus Tierfellen

empfohlen. - Die Unterlage sollte weich sein und gegenüber der Bodenkälte isolierend wirken, aber auch nicht zu stark zusammendrückbar sein, wie es bei Schaumgummimatten der Fall wäre.

Ein Vergleich zwischen der Körperhaltung während Autogenem Training und während Prāṇāyāma erscheint uns aufschlußreich: Beim Autogenen Training ist der Körper entspannt und bewußt erschlafft (sei es nun im Liegen oder in der Droschkenkutscherhaltung), beim Prāṇāyāma verharret er in sich ruhend und aufrecht, gleichsam in leichter 'Aufmerksamkeitshaltung', ohne daß er sich dabei verkrampft.

2) Bandhas: Diese Klasse von Übungen wird von VINEKAR und KUNVALAYANANDA (1963) als "neuro-muscular locks" (= neuro-muskuläre Verschlüsse) charakterisiert. Traditionell werden ihnen besondere Einflüsse auf das autonome Nervensystem zugeschrieben. So soll es z.B. den Yogis hauptsächlich mit den Bandhas gelingen, Herzschlag und Blutdruck willkürlich zu verändern. Für die Praxis des Prāṇāyāma sind drei Bandhas von Bedeutung:

UDDIYĀNA - BANDHA: Im Hatha - Yoga tragen zwei voneinander recht verschiedene Übungen den Namen dieses Bandha. Diejenige, die für Prāṇāyāma bedeutsam ist,⁺) besteht darin, daß nach maximaler Inspiration, nach Beendigung der Phase der Einatmung (Pūraka) und mit dem Beginn des Atemanhaltens (Abhyantara Kumbhaka) die Bauchmuskeln leicht kontrahiert werden, so daß trotz der maximalen Inspiration der Bauch sich nicht vorwölbt. Während des gesamten Atemanhaltens wird dieser Bandha beibehalten.

+) Beim Uddiyāna-Bandha der zweiten Art wird nach maximaler Expiration und anschließendem Glottisverschluß der Thorax wie bei einer Einatmung ausgedehnt. Der resultierende Unterdruck im Thorax (bis 80 mm Hg) bewirkt ein Hereinsaugen des Abdomen.

JĀLANDHARA - BANDHA: Zu Beginn des Atemanhaltens (Ābhyantara - Kumbhaka) wird der Kopf so nach vorn gebeugt, daß das Kinn in Höhe des manubrium sterni auf die Brust gedrückt wird. Der Rumpf des Übenden verbleibt jedoch weiterhin aufrecht.

Dem Jālandhara - Bandha wird eine leichte Kompression der Carotissinus und damit ein blutdrucksenkender Effekt zugeschrieben, der sich gegenregulatorisch gegen eine mögliche Blutdrucksteigerung durch Erhöhung des p_{CO_2} im Blut durch das Atemanhalten (Chemoreceptoren, Atemzentrum) richten soll.

Bei allen Prāṇāyāma - Formen im Hatha - Yoga wird der Jālandhara - Bandha während des gesamten Atemanhaltens beibehalten; beim Mūrchhā-Prāṇāyāma auch bei der Ausatmung.

MŪLA - BANDHA: Während des Atemanhaltens nach maximaler Inspiration werden der äußere Analsphinkter und die gesamte Beckenbodenmuskulatur leicht kontrahiert.

Nach einer Theorie von VINEKAR ⁺⁾ soll die Kombination von Mūla- und Uddiyāna - Bandha während des Atemanhaltens nach maximaler Inspiration u.a. eine Schutzwirkung auf die NNR haben und eine sonst eventuell einsetzende Überproduktion von Gluco- und Mineralocorticoiden verhindern. Eine vollständige Überprüfung dieser Hypothese auf experimenteller Grundlage steht noch aus.

Alle drei besprochenen Bandhas werden also in der Phase des Atemanhaltens nach maximaler Inspiration (Ābhyantara Kumbhaka) ausgeführt. Darüber hinaus soll der Bauch während der gesamten Übung aller Prāṇāyāma - Arten leicht eingezogen gehalten werden (leichter Uddiyāna - Bandha); eine gewisse Ausnahme macht jedoch

⁺⁾ Persönliche mündliche Mitteilung VINEKARS an den Autor im Jahre 1962

Bhastrikā in ihrem zweiten Teil (s.u.). So resultiert beim Prāṇāyāma eine reine Intercostalatmung, unter Ausschaltung der Abdominalatmung.

Aus dem vorangehenden Abschnitt dürfte klar werden, daß es sich bei den Prāṇāyāmas um Übungen handelt, deren Atemtyp nicht in die Spontanatmung übernommen werden darf. Damit sich bei verkrampften Menschen oder bei Neurotikern bei längerem Üben von Prāṇāyāma keine reine Intercostalatmung entwickeln kann, sollten die Prāṇāyāmas entweder mit Übungen des Hatha - Yoga kombiniert werden, bei denen Diaphragma und Abdominalmuskeln verstärkt eingesetzt werden, oder es sollte Bhastrikā-Prāṇāyāma - bei der diese Gefahr nicht besteht - geübt werden. Dies war einer der Gründe für die Wahl von Bhastrikā für unsere experimentellen Untersuchungen.

Zu den Übungen, die Diaphragma und Abdominalmuskeln beanspruchen, gehören im Hatha-Yoga Kapālabhāti, Uddiyāna (des auf S. 29 in der Fußnote besprochenen Typs), Naulī und Agnisāra:

KAPĀLABHĀTI: Der Übende nimmt eine Yoga -Sitzhaltung ein oder sitzt aufrecht auf einem Stuhl. Der Thorax wird in eine Stellung zwischen Aus- und Einatmung ("Atemmittellage") gebracht und verbleibt so während der gesamten Übung, d.h. die mm. Intercostales werden nicht für die Atmung benutzt. Nunmehr wird das Abdomen mit einem kleinen Ruck hineingedrückt, während sich das Diaphragma etwas nach cranial verlagert. Es kommt zu einem kleinen Ausatemungsstoß. Anschließend werden die Bauchmuskeln sofort wieder gelockert (sie werden nicht etwa in die entgegengesetzte Richtung herausgestülpt), so daß sie ihre ursprüngliche Lage wieder einnehmen. Dabei kommt es zu einer leichten Einatmung, die somit weitgehend passiv erfolgt, während die Ausatmung ein aktiver Vorgang ist. Nun wird das Abdomen wiederum hereingedrückt, es erfolgt eine neue Ausatmung, usw..

Dies geschieht in so rascher Folge, daß in einer Minute etwa 80 - 120 Atemstöße durchgeführt werden. Es ist dabei darauf zu achten, daß der Thorax wirklich in einer Ruhestellung verharret und daß die Bauchmuskeln nicht zu forciert kontrahiert werden, weil es sonst zu Hyperventilationserscheinungen kommen kann. - Wenn für sich geübt - und nicht als ein Teil von Bhastrikā - Prāṇāyāma (s.S.37) - sollte Kapālabhāti im allgemeinen nicht länger als 1 - 3 Minuten durchgeführt werden.

NAULI: Im Stehen und mit leicht gebeugtem Rücken werden die Hände auf die Oberschenkel gedrückt. Nun wird nach vollständiger Ausatmung Uddiyāna-Bandha ausgeführt. Gleichzeitig werden die mm. recti abdomini kontrahiert, so daß sie als Wulst in Erscheinung treten, während das übrige Abdomen 'eingesaugt' verbleibt. Nun wird der Wulst aus den mm. recti durch wechselnde Lösung der Anspannung jeweils eines der beiden Muskeln in kreisende Bewegungen versetzt. - Nach VINEKAR und KUALAYĀNANDA (1963) sind bei dieser Übung Unterdrucke von 100 mm Hg und mehr in der Bauchhöhle keine Seltenheit.

AGNISĀRA: Im Sitzen oder im Stehen wird nach vollständiger Ausatmung und Glottisverschluß das Abdomen in rascher Folge hereingedrückt und herausgestülpt. Nachdem dies mehrmals ausgeführt wurde, wird die Übung beendet, indem wieder eingeatmet wird.

3) Zeitdauer: Im allgemeinen besteht eine 'Runde' Prāṇāyāma aus Einatmen (Pūraka), Atemanhalten (Kumbhaka) und Ausatmen (Rechaka), die in einem festen Zeitverhältnis zueinander stehen sollen: Die Ausatmung ist stets doppelt so lang wie die Einatmung durchzuführen und das Atemanhalten soll den vierfachen Zeitraum der Einatmung einnehmen. Einer anderen Tradition zufolge ist der Zeitraum für das Atemanhalten nur doppelt so lang wie für das Einatmen.

Die Zeitdauer für das Einatmen (und damit automatisch auch für Atemanhalten und Ausatmen) muß so gewählt werden, daß der Übende ohne größere Anstrengung mehrere Runden Prāṇāyāma hintereinander durchführen kann. Andererseits darf die Zeitdauer nicht zu knapp gewählt sein, da das Wesentliche am Prāṇāyāma das Verlangsamten und Anhalten des Atems ist.

Traditionell wird äußerst behutsam beim Erlernen des Prāṇāyāma vorgegangen. So empfiehlt KUVĀLAYĀNANDA (1950), zunächst für lange Zeit nur Ein- und Ausatmung unter Vernachlässigung von Atemanhalten zu üben und eventuell sogar ganz auf Kumbhaka zu verzichten. Ganz besondere Vorsicht sei bei Erkrankungen der Herz- und Kreislauforgane und der Lungen geboten; dort sollte generell auf Atemanhalten verzichtet werden und Prāṇāyāma nur unter Überwachung eines 'Experten' (was für KUVĀLAYĀNANDA auch eine klinische Beobachtung beinhaltet) erlernt werden. Aber auch bei Gesunden ist sorgfältig darauf zu achten, daß während des Atemanhaltens nicht 'gepreßt' wird.

Es sollte aber nicht vergessen werden, daß Prāṇāyāma im eigentlichen Sinne Kumbhaka beinhaltet, selbst wenn - wie KUVĀLAYĀNANDA (1950) betont - wesentliche Effekte des Prāṇāyāma auch bereits ohne Atemanhalten erzielt werden können. Zum Beweis dieser Behauptung soll hier erwähnt werden, daß das Wort 'Kumbhaka' im Hatha-Yoga geradezu ein Synonym für 'Prāṇāyāma' ist.

Dem Einhalten der Zeitverhältnisse zwischen Einatmen, Atemanhalten und Ausatmen wird eine Schutzfunktion zugeschrieben: Wer sich zu viel beim Atemanhalten vorgenommen hat, wird Schwierigkeiten haben, gleichmäßig und ohne Anstrengung für die vorgeschriebene Zeitdauer auszuatmen.

4) Nasenverschluß: Einige Arten des Prāṇāyāma verlangen den Verschluß des rechten oder linken Nasenloches beim Ein- oder Ausatmen. Ferner ist es beim Atemanhalten erwünscht - wenn auch im allgemeinen nicht unbedingt Vorschrift -, beide Nasenlöcher zu verschließen. Dies erfolgt so, daß Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand palmarwärts flektiert werden, während Daumen, Ringfinger und kleiner Finger gestreckt bleiben. Zum vollständigen Nasenverschluß drückt der Daumen auf den rechten Nasenflügel, Ringfinger und kleiner Finger verschließen auf gleiche Weise das linke Nasenloch. Wird dagegen nur das rechte Nasenloch verschlossen, drückt der Daumen auf den rechten Nasenflügel, während die beiden gestreckten Finger an der Nasenwurzel ruhen. Beim Verschluß des linken Nasenloches ist es umgekehrt.

In diesem Zusammenhang dürfte interessant sein, daß VINEKAR den kymographischen Nachweis erbringen konnte, daß innerhalb kürzester Zeit ein durch physiologische Schwellungsvorgänge der Nasenschleimhäute halb verschlossenes Nasenloch mit Hilfe des "Yoga-danda" (= Yoga - Stock) voll geöffnet werden kann.

5) Ein- und Ausatmung sind so vollständig wie möglich; im Prāṇāyāma wird die gesamte Vitalkapazität des Übenden eingesetzt.

5) FORMEN DES PRĀṆĀYĀMA IM HATHA - YOGA

Im Hatha - Yoga werden die einzelnen Formen des Prāṇāyāma nach der Art der Ein- und Ausatmung benannt.

Die HATHA YOGA PRADĪPIKĀ (HYP) und die GHERANDA SAMHITĀ (GhS) sind die bedeutendsten klassischen Schriften des Hatha - Yoga. Sie erwähnen jeweils acht

Arten des Prāṇāyāma, jedoch sind die beiden Listen nicht ganz identisch miteinander.

Die Hatha Yoga Pradīpikā beschreibt folgende Formen des Prāṇāyāma: Sūryabhedana, Ujjāyī, Sītākārī, Bhrāmārī, Śīṭālī, Bhastrikā, Mūrcca und Plāvinī. Hinzu kommt noch Anuloma Viloma (Sahita) als eine Art Vor- und Reinigungsübung (Kriyā). Ferner wird noch Kevala (=Kevalī) erwähnt, - eine Art des Prāṇāyāma, die schon über den Hatha- Yoga hinausgeht.

Die Gheraṇḍa Samhitā läßt Sītākārī und Plāvinī aus und erläutert dafür eingehend Sahita und Kevalī.

Im Folgenden sollen diese Übungen kurz skizziert werden, wobei die bereits im vorigen Abschnitt besprochenen Gemeinsamkeiten aller Formen des Prāṇāyāma nicht mehr erwähnt werden:

1) Sūryabhedana: Nach vollständiger Ausatmung durch beide Nasenlöcher beginnt die erste "Runde" mit einer Einatmung durch das rechte Nasenloch. Nach entsprechend langem Kumbhaka wird gemäß dem vorgeschriebenen Zeitverhältnis durch das linke Nasenloch ausgeatmet. Danach beginnt sofort die nächste Runde mit einer erneuten Einatmung durch das rechte Nasenloch.

Nach der Tradition ist die Übung eine größere Anzahl von Malen hintereinander zu wiederholen, die genaue Anzahl der Runden ist jedoch den individuellen Möglichkeiten des Übenden anzupassen. - Diese Regel kann im allgemeinen auch auf die anderen Formen des Prāṇāyāma übertragen werden.

2) Ujjāyī: Nachdem zunächst vollständig ausgeatmet wurde, erfolgt die Einatmung durch beide Nasenlöcher während die Glottis partiell kontrahiert wird. Es ent-

steht eine Art Flüstergeräusch, das gleichmäßig und vollkommen stimmlos sein muß. Nach dem Atemanhalten wird durch das linke Nasenloch ausgeatmet. Dabei ist die Glottis wiederum leicht zu kontrahieren, so daß auch beim Ausatmen ein Flüstergeräusch entsteht. Nach beendeter Ausatmung beginnt die nächste Runde Ujjāyī.

KUVALAYĀNANDA (1950) empfiehlt als Minimum 7 Runden Ujjāyī, wenn diese Prāṇāyāma - Form ohne Atemanhalten geübt wird.

Ujjāyī - Prāṇāyāma ist von KUVALAYĀNANDA und Mitarbeitern im Verlaufe von mehr als 40 Jahren sorgfältig physiologisch und klinisch untersucht worden; die Ergebnisse dieser Arbeiten finden sich an mehreren Stellen seiner Zeitschrift "Yoga - Mīmāṃsā".

3) Sītkārī: Bei dieser Art des Prāṇāyāma wird die Zunge zwischen die Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers für die Zeit der Einatmung geschoben. Die Einatmung erfolgt nicht durch die Nase, sondern durch den Mund: die Luft wird zwischen Zunge und den Schneidezähnen eingesaugt, so daß ein Zischlaut während der gesamten Einatmung entsteht. Während Kumbhaka (Atemanhalten) und Recaka (Ausatmung) nimmt die Zunge wieder ihre normale Position ein. Die Ausatmung erfolgt durch beide Nasenlöcher, worauf sich eine neue Runde Sītkārī anschließt.

4) Śītalī: Für die Zeit der Einatmung wird die Zungenspitze etwa 2 cm aus dem Mund herausgestreckt. Nunmehr werden die Seiten der Zunge so nach oben gebogen, daß die Zunge eine Art Rinne bildet. Die Einatmung erfolgt durch diese Rinne; die Nase beteiligt sich nicht am Einatmungsvorgang. Danach wird die Zunge wieder in den Mund zurückgenommen, und es schließen sich Atemanhalten und Ausatmen durch beide Nasenlöcher an. Nunmehr beginnt die nächste Runde Śītalī.

5) Bhastrikā: Diese Form des Prāṇāyāma wurde von uns wegen ihrer hervorragenden Stellung im Rahmen der übrigen Prāṇāyāmas für unsere Untersuchung ausgewählt.

Nach KUNVALAYANANDA (1950) können vier Arten von Bhastrikā unterschieden werden. Für unsere Untersuchung benutzten wir die grundlegende und bedeutendste erste Form. An dieser Stelle sollen jedoch auch die drei übrigen Arten beschrieben werden:

ERSTE ART VON BHASTRIKĀ: Zunächst führt der Übende eine Reihe von Atemzügen des Kapālabhāti - Typs durch, wobei die Atemstöße mit einer Geschwindigkeit von 1 - 2 Stößen / sec. erfolgen sollten. Nach der Gheraṇḍa Samhitā sollten etwa 20 dieser Kapālabhāti - Stöße erfolgen; nach KUNVALAYANANDA (1950) liegt die obere Grenze bei 121 Atemstößen. Für unsere eigene Untersuchung ließen wir die Vpn. 30 Stöße Kapālabhāti durchführen.

Mit dem letzten dieser kurzen Atemstöße wird verhältnismäßig schnell durch beide Nasenlöcher vollständig ausgeatmet. Anschließend erfolgt die Einatmung (Pūraka) durch beide Nasenlöcher. Es schließt sich Kumbhaka (Atemanhalten) entsprechend der Zeitdauer der Einatmung an. Schließlich erfolgt die vollständige Ausatmung durch beide Nasenlöcher (Recaka). Daraufhin wird verhältnismäßig rasch wieder so weit eingeatmet, daß erneut Atemstöße des Kapālabhāti - Typs durchgeführt werden können, an die sich erneut Pūraka, Kumbhaka und Recaka anschließen.

Eine Runde Bhastrikā besteht also aus Kapālabhāti, Pūraka, Kumbhaka und Recaka. KUNVALAYANANDA (1950) empfiehlt anschließend eine kleine Pause, in der der

Übende normal weiteratmet, bevor die nächste Runde begonnen wird. Jedoch ist dies keinesfalls notwendig, wenn keine Erschöpfung oder Anstrengung vorliegt. Für unsere Untersuchung ließen wir die Vpn. deshalb - einer Empfehlung der Gheraṇḍa Samhitā (GhS V, 76 -77) folgend - drei Runden Bhastrikā hintereinander durchführen. Wir trainierten unsere Vpn. in der Weise, daß sie ohne größere Mühe drei Runden hintereinander durchführen konnten, wobei sie 8 Sek. einatmeten, 32 Sekunden den Atem anhielten und 16 Sekunden ausatmeten. - Das Zeitverhältnis von 8 : 32 : 16 Sekunden wird als verhältnismäßig gut für den Anfänger angesehen; wer ein noch niedrigeres Zeitverhältnis wählen muß, befindet sich noch im Training zum Erlernen des Prāṇāyāma und macht noch nicht Prāṇāyāma im eigentlichen Sinne +).

Ebenso wie die Gheraṇḍa Samhitā empfiehlt auch KUVĀLAYĀNANDA (1950) drei Runden Bhastrikā als tägliche Prāṇāyāma - Übung. Wir glauben daher, daß die drei Runden dieses Prāṇāyāma, die wir bei unserem Versuch durchführen ließen, vom traditionellen Standpunkt des Yoga aus gesehen als ausreichend zum physiologischen Nachweis eventueller Effekte von Bhastrikā angesehen werden können.

ZWEITE ART VON BHASTRIKĀ: Die Unterschiede dieser Form von Bhastrikā zur ersten sind folgende: Während der Atemstöße vom Kapālabhāti - Typ ist die Glottis geringfügig zu kontrahieren (ähnlich wie bei Ujjāyī), so daß ein Flüstergeräusch bei den kleinen Ein- und Ausatmungsbewegungen hörbar wird. Die Glottis soll jedoch nicht so weit verengt werden, daß dem Atemstoß ein größeres Hindernis gesetzt würde. Pūraka nach den Kapālabhāti - Stößen wird stets durch das rechte Nasenloch, Recaka nach

+) "It is desirable that the process of Pūraka should cover at least eight seconds." (KUVĀLAYĀNANDA, 1950, S. 103)

Kumbhaka immer durch das linke Nasenloch ausgeführt. Während Pūraka und Recaka ist die Glottis völlig geöffnet.

DRITTE ART VON BHASTRIKĀ: Die Atemstöße vom Kapālabhāti - Typ werden bei dieser Art von Bhastrikā in der ersten Runde ausschließlich durch das rechte Nasenloch geführt, in der zweiten Runde durch das linke, in der dritten wiederum durch das rechte, usw..

Pūraka erfolgt in der ersten Runde durch das rechte Nasenloch, in der zweiten Runde durch das linke, in der dritten wiederum durch das rechte, usw.. Recaka wird dagegen in der ersten Runde durch das linke Nasenloch gestaltet, in der zweiten Runde durch das rechte, usw..

VIERTE ART VON BHASTRIKĀ: Bei den Kapālabhāti - Atemstößen wird in der ersten Runde das rechte Nasenloch stets zur Einatmung und das linke stets zur Ausatmung verwendet. In der zweiten Runde ist es umgekehrt. Pūraka, Kumbhaka und Recaka werden in der gleichen Weise durchgeführt wie bei der dritten Art von Bhastrikā.

6) Bhrāmari: Bei der Einatmung durch beide Nasenlöcher wird das Pallatum molle ähnlich wie beim Schnarchen (jedoch bei geschlossenem Mund) in Vibration versetzt, so daß ein g l e i c h m ä ß i g e r und verhältnismäßig tiefer Schnarchton während Pūraka entsteht. Nach Kumbhaka erfolgt die Ausatmung durch beide Nasenlöcher und bei geschlossenem Mund. Dabei ist ein Summlaut - der hauptsächlich durch die Vibration des Pallatum molle hervorgebracht werden soll - zu erzeugen.

Diese Art des Prāṇāyāma leitet zur Meditation über: der Übende soll seine Aufmerksamkeit voll auf die von ihm selbst erzeugten Töne richten.

Die Gheranda Samhitā beschreibt unter dem Namen Bhrāmari eine Form des Prāṇāyāma, bei der der Übende

während des Kumbhaka auf Töne innerhalb seines eigenen Körpers lauschen soll. Auch hier zeigt sich der Übergang zur Meditation.

7) Mūrcchā: Nachdem die Einatmung durch beide Nasenlöcher erfolgt ist, soll während des Kumbhaka das Kinn ganz besonders fest im Jālandhara-Bandha (s.S. 30) gegen die Brust gepreßt werden. Jālandhara-Bandha ist auch bei der anschließenden Ausatmung (durch beide Nasenlöcher) beizubehalten, - im Gegensatz zu allen anderen Formen des Prāṇāyāma. Mehrere Runden folgen einander.

Der Mūrcchā wird ein sedierender Effekt zugeschrieben; sie soll mit teilweisem Bewußtseinsschwund einhergehen. KUNJALAYANANDA (1956) versucht dies mit dem durch Jālandhara-Bandha auf die Pressorezeptoren in den Carotissinus ausgeübten Druck zu erklären.

Mūrcchā scheint ein Teil der Übungen zu sein, die einige Hatha - Yogis ausführen, um ihren Körper in eine Art von 'Winterschlaf' zu versetzen (vgl. BHOLE, KARAMBELKAR, VINEKAR, 1967), damit sie sich ohne Gefahr für ihr Leben längere Zeit vergraben lassen können.

Wenngleich diese Art des Prāṇāyāma mit der ihr zugeschriebenen Wirkung eines partiellen Bewußtseinsschwundes dem Geist des Yoga eigentlich entgegengerichtet zu sein scheint, so dürfte doch eine klinisch-physiologische Untersuchung von Mūrcchā interessant sein: Es könnte die Frage untersucht werden, ob Mūrcchā tatsächlich einen sedierenden Effekt besitzt und - falls dies so wäre - in einigen wenigen Fällen an die Stelle einer entsprechenden Pharmakotherapie treten könnte.

8) Plāvinī: Vor Beginn der Übung wird Luft geschluckt, bis das Abdomen davon aufgebläht ist. Nun folgen in üblicher Weise und durch beide Nasenlöcher Pūraka, Kumbhaka und

Recaka. Es werden mehrere Runden durchgeführt, und erst nach der letzten wird die Luft wieder aus dem Magen herausgebracht.

Diese Art des Prāṇāyāma hat keine große Bedeutung. Sie soll dazu dienen, den Übenden im Wasser durch eine Verringerung des spezifischen Gewichtes des Körpers am Schwimmen zu halten.

9) Anuloma - Viloma (Sahita): In der ersten Runde wird durch das linke Nasenloch eingeatmet, dann der Atem angehalten und schließlich durch das rechte Nasenloch ausgeatmet. In der nun folgenden zweiten Runde wird durch das rechte Nasenloch eingeatmet und nach Atemanhalten links ausgeatmet, usw..

10) Kevala: In Kevala gibt es weder Ein- noch Ausatmung, Thorax und Abdomen befinden sich in Atemmittellage (d.h. zwischen Ein- und Ausatmung). Die Atmung sistiert. Dies kann einmal willkürlich herbeigeführt werden, indem der Atem in dieser Stellung angehalten wird, oder die Atmung sistiert spontan für eine Weile in vertiefter Meditation. Im zweiten Falle bietet sich eine Parallele zum Autogenen Training an, bei dem ein Absinken des Atemminutenvolumens festgestellt wurde (POLZIEN, 1961, und andere Untersucher).

Bei aller Technik, die die einzelnen Formen des Prāṇāyāma voraussetzen, wird Prāṇāyāma noch nicht beherrscht, wenn eine solche Technik gemeistert wurde. Prāṇāyāma im eigentlichen Sinne erfordert darüber hinaus die Einsgerichtetheit des Geistes: So empfiehlt KUNJALAYA-ANANDA (1950) eine Konzentration auf die Gegend um die Choanen während des gesamten Übens. Ferner halten wir es für günstig, wenn während des Kumbhaka der Versuch unternommen wird, den sitzenden Körper sozusagen mit Hilfe der Tiefensensibilität als eine Ganzheit wahrzunehmen und zu erleben. Doch dies sind Dinge, die schon über den Hatha-Yoga hinausweisen.

THEORETISCHE VORERWÄGUNGEN =====

A. WIRKUNGEN DER UNTERSTUFE DES AUTOGENEN TRAININGS

J.H. SCHULTZ (1970) stellt folgende Wirkungen der Unterstufe des Autogenen Trainings als "durchschnittliche Leistungen" heraus: a) Selbstruhigstellung (Resonanzdämpfung der Affekte), b) verbesserte Erholung, c) Katalepsie, d) Änderung von Sinneserlebnissen (besonders Hyp- und Analgesie), e) Gefäßregulierung, f) Verbesserung der Gedächtnisleistung, g) Formelhafte Vorsatzbildung, h) Selbstschau. J.H. SCHULTZ erhärtet dies durch Hinweise auf zahlreiche klinische Erfahrungen und experimentell-physiologische Untersuchungen.

Einen Gesamtüberblick über somatisch-klinische und psychotherapeutische Anwendungsmöglichkeiten bieten die Bände II (Medical Applications) und III (Applications in Psychotherapy) des Werkes "Autogenic Therapy" von LUTHE und SCHULTZ (1969), während Band IV (Research and Theory) (LUTHE) eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der physiologischen und psychologischen Forschung auf dem Gebiet des Autogenen Trainings gibt. - Da diese Bände gut zugänglich sind und sein werden, soll hier auf eine detaillierte Darstellung ihres Inhaltes verzichtet werden. Es kann jedoch gesagt werden, daß aus ihnen klar hervorgeht, daß sich die von J.H. SCHULTZ für das Autogene Training herausgestellten Wirkungen klinisch, physiologisch und psychologisch objektivieren ließen.

Im deutschen Sprachbereich finden sich zusammenfassende Darstellungen zu diesem Thema auch in: "Der Weg des Autogenen Trainings" (LANGEN, 1969), W. LUTHE: Correlationes Psychosomaticae (1965), z.T. in D. RENSEN:

"Physiologische Befunde bei hypnotischen Bewußtseinszuständen" (1967) und natürlich in dem Lehrbuch von J. H. SCHULTZ (1970) selbst.

An Hand eines umfassenden Überblickes über den gegenwärtigen Stand der Forschung kommt LUTHE (1970) zur folgenden Theoriebildung bezüglich der Wirkungsweise des Autogenen Trainings:

"In a more general view, the psychophysiologic effect of autogenic therapy are conceived of as being diametrically opposed to the effects elicited by stress. The psychophysiologic changes occurring during autogenic exercises are conceived of as being due to a promotion of trophotropic mechanisms, the activity of which is made possible and supported by a self-induced elimination and relative inhibition of ergotropic functions. Longer periods of regular training are viewed as resulting in a revival and strengthening of trophotropic functions, which in turn increase the efficiency of ergotropic activities. This is reflected by an overall improvement in a person's multidimensional adaptability, an increase in psychophysiologic efficiency in general and a decrease in susceptibility to infectious diseases and harmful consequences resulting from emotional or other stressors" (Bd. IV, S. 132 - 133).

- - -

B. WIRKUNGEN, DIE DEM PRANAYAMA ZUGESCHRIEBEN WERDEN

Die Bedeutung des Prāṇāyāma wird von vielen Arten des Yoga, so z. B. im Yoga-Sūtra des Patañjali und in sämtlichen klassischen Haṭha-Yoga - Schriften, stark hervorgehoben. Es ist jedoch schwierig, die dort dem Prāṇāyāma zugeschriebenen Wirkungen in die Sprache moderner Anatomie, Physiologie und Psychologie zu übertragen +). Die Wirkungen, die in den Texten angegeben werden, erscheinen uns an manchen Stellen übertrieben, an anderen sind die Aussagen zu vage. Ferner sind sie in der Terminologie des Yoga (besonders des Haṭha-Yoga) und der Ayurvedischen Medizin (der altindischen Heilkunst) ausgedrückt. Am verständlichsten erscheinen uns noch die Aussagen der Haṭha-Yoga-Pradīpikā, die in wesentlichen Punkten auch mit denen der Gheraṇḍa Samhitā übereinstimmen. Da die Haṭha-Yoga-Pradīpikā (HYP) und die Gheraṇḍa Samhitā (GhS) als die beiden bedeutendsten Schriften des Haṭha-Yoga angesehen werden, wollen wir unsere Analyse der dem Prāṇāyāma zugeschriebenen Wirkungen auf sie und auf das Yoga - Sūtra des Patañjali - dem klassischen Werk des gesamten Yoga - basieren:

Durch Prāṇāyāma soll erreicht werden:

- HYP II, 2 -4: Beruhigung und Festigung des Geistes,
Lebensverlängerung, Reinigung der 'Nadis'
(= Nerven? - Ist hier ein neurologischer
Umschaltmechanismus o.ä. gemeint?)
Der "Beruhigung und Festigung des Geistes"
könnte man vielleicht die "Resonanzdämpfung
der Affekte" beim Autogenen Training gegen-
überstellen.

+) Erste systematische, umfassende und experimentell begründete Ansätze zur Lösung dieser Probleme finden sich in den Publikationen der Arbeitsgruppe um KUNJALAYANANDA

HYP II, 19: Der Körper wird schlank und leuchtend
(treten hier endokrine Veränderungen auf?)

HYP II, 37: Beseitigung aller "Malas" (= Toxine, nach
VINEKAR, 1963): Entgiftungswirkung.

HYP II, 42 "Integration des Nervensystems" (nach
VINEKARS deutender Übersetzung, 1963).

Patañjali- Dasjenige, das das Licht (als Symbol der
Yoga - Sūtra Erkenntnis und meditativer Wesensschau)
(PYS II, 52) verhüllt, wird fortgezogen.
HAUER, (1958) übersetzt: "Die Hülle vor
der inneren Klarheit wird weggezogen."
Aus diesem Aphorismus dürfte hervorgehen,
daß man sich eine Bewußtseinsveränderung
durch Prāṇāyāma verspricht.

An Begleiterscheinungen von Prāṇāyāma geben die
Gheraṇḍa Samhitā (V, 56) und die Hatha Yoga Pradipikā
(II, 12) übereinstimmend an, daß der Übende im ersten
Stadium ins Schwitzen kommt. - Dies wird tatsächlich
häufig beobachtet, selbst wenn subjektiv kein Gefühl
der Anstrengung beim Atemanhalten auftritt. Wir ver-
muten hier eventuell eine vegetative Umschaltung.
Im zweiten Stadium (verlängertes Atemanhalten) soll
Tremor auftreten, der den ganzen Körper erfaßt. Wir
können dies bestätigen: Bei einem Selbstversuch mit
f o r c i e r t e m, über das eigentlich erlaubte Maß
hinausgehenden Prāṇāyāma trat ein stärkeres Glieder-
zittern auf. Wir glauben, die Annahme liegt nahe, daß
eine mögliche Ursache hierfür die starke Erregung des
Atemzentrums unter verlängertem Atemanhalten sein könnte:
Von ihm ausgehend werden mannigfache Zentren möglicher-
weise mit starken Impulsen befeuert, die nunmehr moto-
rische Impulse aussenden, so daß es zum Zittern kommt.
Im dritten Stadium (sehr langes Atemanhalten nach
jahrelangem Üben) "geht die Lebenskraft (bzw. der Atem:

Prāṇa) zum Brahmarandhra (dem Sitz des Höchsten Bewußtseins)" (HYP), d.h. das Bewußtsein verändert sich. Nach der Gheraṇḍa Samhitā "verläßt man den Boden", d.h. der Übende erlebt Levitation.

Für uns steht fest, daß es sich bei dem Levitationsphänomen unter Prāṇāyāma um einen subjektiv-psychischen Vorgang handelt, bei dem Schwerelosigkeit des Körpers, eventuell sogar ein "Streben nach oben" empfunden wird, wie dies auch häufig in den Anfangsstadien der Meditation im Sinne Patañjalis erlebt werden kann. Wir möchten hier der S c h w e r e ü b u n g des Autogenen Trainings das Gefühl der S c h w e r e l o s i g - k e i t im Prāṇāyāma und in den Anfangsstadien des Dhyāna gegenüberstellen.

"Wunder"wie Levitationsberichte haben Europäer oft an der Glaubwürdigkeit des Yoga zweifeln lassen. Dabei ist stets übersehen worden, daß in den indischen philosophischen und religiösen Systemen, ja im ganzen indischen Denken selbst, der (subjektiv-) idealistische Gedanke weit verbreitet ist, daß "Wirklichkeit das ist, was w i r k t " , - nicht das, was - im materiellen Sinne -'ist'.

Dieses eine Beispiel - stellvertretend für vieles - mag genügen, um zu zeigen, daß Behauptungen aus dem Bereich des Yoga nicht unbesehen übernommen und wörtlich aufgefaßt werden dürfen, sondern erst in abendländisches Denken "umgesetzt" werden müssen, - ein Faktum, auf das LANGEN mehrfach hingewiesen hat.

In den klassischen Schriften wird aber auch vor falscher Durchführung - besonders vor Übertreibungen - von Prāṇāyāma gewarnt, denn dadurch sollen auftreten können: "Husten, 'Asthma', Kopf- Ohren- Augenschmerzen und mannigfache andere Krankheiten" (HYP II, 17).

BHOLE (1966) hat versucht, im Lichte der Physiologie zu erklären, wie es durch fehlgeleitete Impulse des durch übertriebenes Atemanhalten überreiztem Atemzentrums zu nervaler Beeinträchtigung sowie zu Schädigungen der Lungen und des Herz- Kreislauf - Systems kommen könnte.

Zur neurophysiologischen Wirkungsweise von Prāṇāyāma vermuten VINEKAR und KUNVALAYANANDA (1963):

"It is now recognised and established that the controlling areas of respiration are not only in the medulla and pons, but many other central regions, higher than the hypo-thalamic level, like the medial and basal cortical and subcortical areas, have been found capable of exerting influence on respiratory functions. Thus, even on neuro-anatomic grounds, one could expect a possibility of an integration of autonomic and cerebro-spinal impulses (of the so-called 'involuntary' and 'voluntary' nervous mechanisms) through the control of respiration" (S. 52).

Schließlich kommen VINEKAR und KUNVALAYANANDA (1963) u. a. zu der These:

"We have already referred to the existence of supramedullary sub-cortical and cortical centres for the regulation of respiration. One such centre that is found to arrest respiration is located near the tip of the temporal lobe... The tip of the temporal lobe is also found to contain the centre of ego-consciousness. Perhaps the nearness of these two centres makes Prāṇāyāma so important to the Yogis, for according to them, arrest of respiration also brings about an arrest of ego-consciousness..." (S.55). Mit der Schwächung oder der Beseitigung eines ichbezogenen Bewußtseins aber kann nach den Lehren des Yoga im Prozeß der Meditation eine universelle Schau erfolgen, die die

engen Grenzen der Ichheit durchbricht. Im Lichte dieser Theorie könnte die Auffassung des Patañjali - Yoga - Sūtras, daß durch Prāṇāyāma "die Hülle von der inneren Klarheit weggezogen wird", verständlich erscheinen.

Ohne nähere Erläuterung geben VINEKAR und KUNVALAYA-ANANDA (1963) an gleicher Stelle "Nervenberuhigung" ('nerve sedation') als eine Wirkung von Prāṇāyāma an. Wir möchten dem hinzufügen, daß vom subjektiven her gesehen regelmäßig ein Gefühl von Wachheit, Frische und Ermüdungsabbau nach Prāṇāyāma zu verzeichnen ist.

Bisherige Veröffentlichungen experimenteller Art über Prāṇāyāma sind vorwiegend biochemisch orientiert oder beziehen sich auf Fragen des Gasaustausches, der Lungenfunktion und des Stoffwechsels. Jedoch steht nun aus dem Arbeitskreis in LONAVLA eine Arbeit von V. PRATAB vor der Veröffentlichung, die sich experimentell mit Fragen der Wahrnehmungspsychologie in Bezug auf Atem-anhalten auseinandersetzt ⁺).

⁺) Persönliche Mitteilung von M.V. BHOLE an den Autor

- - -
C. BEGRÜNDUNG DER WAHL VON BHASTRIKĀ - PRĀṆĀYĀMA
FÜR UNSERE EXPERIMENTELLEN UNTERSUCHUNGEN

Bisher sind die Wirkungen, die allen Formen des Prāṇāyāma zugeschrieben werden, erwähnt worden. Daneben werden für jede einzelne Art noch spezielle Wirkungen in den Texten des Hatha - Yoga beschrieben.

Die hervorragendste Stellung von allen Formen des Prāṇāyāma wird der Bhastrikā eingeräumt. So heißt es in der Hatha - Yoga - Pradipikā (HYP II, 65), Bhastrikā ist "die Beste aller Prāṇāyāmas". Die Gheraṇḍa Samhitā behauptet gar, daß eine nur dreimalige Durchführung (= drei Runden) von Bhastrikā bewirken würde, daß der Übende "niemals an irgendeiner Krankheit leidet und immer gesund" ist (GhS V, 77). Selbst wenn dies offensichtlich eine Übertreibung ist, die nur die Bedeutung dieser Form des Prāṇāyāma herausstellen soll, so zeigt es doch, daß traditionell schon von drei Runden Bhastrikā ein Effekt erwartet wird. Dies ist bei keiner anderen Art des Prāṇāyāma der Fall. - Die Behauptung der Gheraṇḍa Samhitā bezüglich Bhastrikā ist übrigens von KUVĀLAYĀNĀṆDA (1950) sehr rationell dahingehend gedeutet worden, daß dreimaliges Bhastrikā - wenn täglich durchgeführt - innerhalb eines Rahmens von anderen Hatha - Yoga Übungen zur Erhaltung der Gesundheit beitragen kann.

Für die Wahl von Bhastrikā war für uns entscheidend, daß wir hier eine Form des Prāṇāyāma vor uns haben, bei der eine kurze Übungszeit von nur drei Runden sozusagen traditionell sanktioniert ist. Uns an die t r a d i t i o n e l l e n Vorschriften bei der Durchführung von Prāṇāyāma zu halten, schien uns aber allein schon aus dem Grunde notwendig, daß wir zu Aussagen über Prāṇāyāma, so wie es seit vielen Jahrhunderten geübt wird, kommen wollten. Aber darüber hinaus bewog uns zu dieser Wahl

auch die Tatsache, daß Bhastrikā verhältnismäßig gut - jedenfalls wesentlich besser als andere Arten des Prāṇāyāma - erlernbar ist: Im Gegensatz zu anderen Prāṇāyāmas wird hier die Gefahr einer länger dauernden Hypoxie mit eventuell schwerwiegenden Folgen (s.S. 47) vermieden, da während des Kapālabhāti - Anteils der Übung eine leichte Hyperventilation erfolgt: Nach unseren Untersuchungen werden mit jedem der Kapālabhāti - Atemstöße zwischen 250 und 350 ml Luft ausgestoßen und entsprechend wieder eingeatmet. (KUNVALAYĀNANDA, 1950, gibt sogar noch etwas höhere Zahlen an). Bei einer Frequenz von 1,5 bis 2 Stößen pro Sekunde und 30 Stößen insgesamt dürfte auch nach Abrechnung des Totraumvolumens (etwa 150 ml) eine ganz leichte Hyperventilation erfolgen, die die Folgen des Atemanhaltens kompensiert und so zu neuerlichem Atemanhalten befähigt ⁺⁾ .

Natürlich ist es möglich, daß das Besondere von Bhastrikā, der Wechsel zwischen Hypoxie und leichter Hyperventilation, zu anderen Effekten führt, als sie bei den anderen Formen des Prāṇāyāma zu verzeichnen wären. Wir werden deshalb unsere Versuchsergebnisse nicht ohne weiteres auf alle Arten des Prāṇāyāma im Hatha - Yoga übertragen können.

⁺⁾ Nach KUNVALAYĀNANDA und KARAMBELKAR (1957) entspricht die alveoläre CO₂ - Konzentration unter Kapālabhāti der einer Spontanatmung.

D. DIE FLIMMERVERSCHMELZUNGSFREQUENZ (FVF)

Fällt ein intermittierter Lichtstrahl auf ein Auge, so wird bei niedriger Schwingungszahl der Intermittenz ein Flackerlicht wahrgenommen, bei höherer Frequenz jedoch entsteht der subjektive Eindruck eines stets gleich hell bleibenden, ununterbrochenen Lichtes, da Retina und Sehrinde nicht mehr in der Lage sind, die schnell aufeinander folgenden Lichtimpulse aufzulösen, so daß sie zu einem Gesamteindruck verschmelzen.

Diejenige Schwingungsrate (meist in Hz ausgedrückt), bei der das Flackern einem stetigen Helligkeitseindruck weicht, wird als Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF) bezeichnet. Sie kann auf zwei Arten bestimmt werden: entweder wird von einem deutlichen Flimmern ausgehend die Frequenz so lange erhöht, bis der Verschmelzungseindruck eintritt (= aufsteigendes Verfahren), oder es wird mit einem stetigem Helligkeitseindruck begonnen und die Frequenz so lange gesenkt, bis die ersten Flimmererscheinungen sichtbar werden (= absteigendes Verfahren). Die Sinnesschwelle, die im absteigenden Verfahren gemessen wird, ist oft als Flimmergrenze (FG) bezeichnet worden; jedoch ist auch hierbei häufig der Begriff der FVF gebräuchlich. Die Schwelle für die FVF ist nicht identisch mit der der FG; sie liegen jedoch nahe beieinander und weisen bei Veränderungen der individuellen Schwellenwerte Parallelität auf (GINSBURG, 1967; LANDIS, 1954; MADLUNG, 1935).

Erfolgt die Bestimmung dieser Schwellenwerte, indem der intermittierte Lichtstrahl ständig in das Auge der Versuchsperson fällt, während die Frequenz erhöht bzw. erniedrigt wird, so ist dies eine Messung im kontinuierlichen Verfahren. Beim diskontinuierlichen Verfahren wird dagegen der Lichtreiz jeweils nur für kurze Zeit (etwa 1 Sekunde) dargeboten.

Bei gleichbleibenden Versuchsbedingungen, nach dem Erlernen, was unter dem Flimmer- bzw. Verschmelzungsphänomen zu verstehen sei und bei gleicher vegetativer sowie psychischer Ausgangslage eines Individuums ist die FVF individuell erstaunlich konstant (z.B. ARNOLD, 1953 ; SCHMIDTKE, 1951; SIMONSON, ENZNER, BLANKENSTEIN, 1941). Vereinzelte Stimmen (Mc NEMAR, 1951), die dies bestreiten, dürften vielleicht dahingehend gedeutet werden, daß es nicht immer möglich ist, die oben angeführten Bedingungen, die für die Konstanz notwendig sind, auch nur annähernd zu erfüllen. In welcher Weise Versuchsbedingungen und vegetative sowie psychische Ausgangslagen die FVF zu verschieben vermögen, werden wir in den Kapiteln über unsere eigene Versuchsanordnung, über unseren Untersuchungsgang und über unsere Explorationsschemata zu behandeln haben.

Seit 1740 (LANDIS, 1953) haben sich Forscher mit dem Problem des Flimmerns und der optischen Verschmelzung auseinandergesetzt, und seit weit über hundert Jahren (SIMONSON und BROZEK, 1952) hat es ausgedehnte Forschungsarbeit auf diesem Gebiet gegeben. Während frühere Arbeiten sich hauptsächlich mit sinnesphysiologischen Fragestellungen beschäftigten, wird seit 1930 in verstärktem Maße auch der Versuch unternommen, diese Phänomene in Beziehung zur Arbeitsphysiologie und Humanmedizin zu setzen und mit Hilfe der Flimmerphänomene zu Aussagen auch auf diesen Gebieten zu kommen.

Die Literatur auf dem Gebiet der Flimmererscheinungen ist sehr umfangreich; bereits in der Bibliographie von C. LANDIS (1953) sind 1150 Arbeiten verzeichnet. Die Neuerscheinungen von 1953 - 1967 schätzt MISIAK (1967) auf mehr als 1000 weitere Veröffentlichungen, und seitdem dürften wiederum mehrere hundert Artikel erschienen sein, so daß das Gebiet als relativ gut erforscht angesehen werden kann. Übersichten bieten: LANDIS (1953), LANDIS (1954) , SIMONSON und BROZEK (1952) sowie auch BROWN (1965) , GRANDJEAN und PERRET (1961), MISIAK (1967) und SCHMIDTKE (1951).

E. DIE BEDEUTUNG VON VERÄNDERUNGEN DER FLIMMERVER-

SCHMELZUNGSGRENZE NACH BISHERIGEN UNTERSUCHERN

In der Höhe der FVF und ihrer Veränderungen dürften retinale, zentrale, psychische und vegetative Faktoren ihren Niederschlag finden, doch hat bereits LANDIS (1954) in seiner Übersicht deutlich gemacht, daß unter den üblichen Versuchsbedingungen der retinale Anteil keine übermäßig große Rolle zu spielen scheint.

In ihrem Sammelreferat halten SIMONSON und BROZEK (1952) die Messung der FVF für einen "approach to the study of CNS excitability" mit einem großen Gebiet potentiell nützlicher Anwendungsmöglichkeiten (S. 372).

SCHMIDTKE (1965) meint, daß in Änderungen der FVF "Alterationen der vegetativen Lage" zum Ausdruck kämen. Er folgert aus seinen Untersuchungen, daß eine "Verminderung der FVF mit der zentralen Ermüdung, im allgemeinen Sinne mit Funktionsänderungen subcorticaler, gegebenenfalls auch kortikaler Hirnstrukturen" zusammenhängt (S. 158).

PUDRITZKI (1960) hält die FVF für einen "Indikator von Alterationen des Zwischenhirnsystems bzw. als vegetatives Symptom" (S. 214). Er glaubt, daß in der FVF "Alterationen subcorticaler Systeme" zum Ausdruck kommen (S. 181). In seinem Referat in Bonn (1960; S. 502) kommt er zu dem Ergebnis: Unsere Ergebnisse legen nahe, die optische Vfr. als einen primär diencephal gesteuerten Indikator zu betrachten."

WACHHOLDER, MIELÄNDER, WINTERHAGEN, ZETTWITZ (1956) kommen zu dem Ergebnis, daß eine Senkung der FVF "charakteristisch für eine parasympathische (trophotrophe) Beeinflussung" (S. 1097) ist. - WACHHOLDER und ARNOLD waren darüber hinaus bereits 1953 zu der Auffassung gelangt, daß die FVF durch den Einfluß des Sympathicus angehoben wird (S. 1506). Diese Ergebnisse wurden u.a. von FLEMMING

(1955 und 1957) erhärtet, indem er sympathicolytische und parasympathicolytische Pharmaka in den Bindehautsack einträufelte und parenteral gab.

Nach den bisherigen Arbeiten über die Flimmerverschmelzungsfrequenz läßt sich somit zusammenfassend sagen, daß die FVF unter konstanten experimentellen Bedingungen ein Indikator der zentralnervösen Erregungslage, von Funktionsänderungen corticaler und subcorticaler Hirnstrukturen, der vegetativen Lage und zahlreicher psychischer Faktoren (s. S. 70) ist. Ein Schlüssel für die Vielfältigkeit der Zentren, die die FVF beeinflussen, ist vielleicht in der Idee von HESS (1924) zu sehen, daß das Zentralnervensystem "in allen seinen Gliedern Erfolgsorgan vegetativer Regulierungen" ist.

Die Vieldeutigkeit von Veränderungen der FVF hat HACKER (1961) treffend herausgearbeitet:

"Sensibilitätsverschlechterung (=Absinken der FVF) kann zurückgehen auf:

- 1) arbeitsbedingte Ermüdung oder 2) Übersättigung oder
- 3) "Konfliktspannungen" und Mißerfolgserlebnisse oder
- 4) Entspannung ;

Sensibilitätsverbesserung (-erhöhung, -verfeinerung) (= Anstieg der FVF) dagegen auf:

- 1) Frische oder 2) Konzentration oder 3) Paradoxe Belastung im Sinne WILDERS.

...Diese Ambivalenz wird teilweise von der Tagesrhythmik noch überformt" (S. 25).

Hiermit wird deutlich, auf welche Schwierigkeiten die Deutung von Veränderungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz im Rahmen experimenteller Arbeiten stößt.

F. FRAGESTELLUNG

Es soll die Frage untersucht werden, ob durch die Grundstufe des Autogenen Trainings nach J.H. SCHULTZ - im besonderen der Stufen Ruhe-Schwere-Wärme - eine Änderung der Flimmerverschmelzungsfrequenz gegenüber der individuellen Ausgangslage eintritt.

In einer zweiten Untersuchung mit ähnlichem Untersuchungsgang ist experimentell zu klären, ob durch Bhastrikā - Prāṇāyāma eine Verschiebung der FVF gegenüber dem individuellen Ausgangsniveau zu verzeichnen ist.

Die Ergebnisse beider Experimente sollen miteinander verglichen werden, um die Frage zu klären, ob sich diese beiden Übungen in Bezug auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz ähnlich oder gegensätzlich verhalten.

In beiden Versuchsreihen soll geprüft werden, ob sich eventuelle Verschiebungen der FVF nur unmittelbar nach den Übungen oder aber auch noch einige Minuten später zeigen.

Begründung der Fragestellung: Wie wir gesehen hatten, wird dem Autogenen Training u.a. Beruhigung, verbesserte Erholung und Änderung von Sinneserlebnissen nachgesagt. Dies konnte durch zahlreiche physiologische Untersuchungen bereits z.T. objektiviert werden (LUTHE, 1970, Band IV). Im Anschluß an das Üben von Prāṇāyāma aber tritt im allgemeinen ebenfalls die subjektive Empfindung eines Ermüdungsabbaues und einer Beruhigung bei gleichzeitig gesteigerter 'Wachheit' und Frische auf.

Im subjektiven Erleben ähneln sich somit die Wirkungen von Autogenem Training und Prāṇāyāma trotz der Andersartigkeit der Methoden: konzentriative Selbstent-

spannung auf der einen, Atemmanipulationen auf der anderen Seite.

Wir stellten uns die Frage, ob sich diese Ähnlichkeit im subjektiven Empfinden auch auf neurophysiologischer Ebene objektivieren lassen würde. Als besonders geeignet für eine erste orientierende Untersuchung auf diesem Gebiet erschien uns die Messung der Flimmerverschmelzungsgrenze: Bisherige Untersucher (s.S. 53 - 54) kamen zu dem Ergebnis, daß Alterationen der vegetativen und zentralnervösen Erregungslage eines Menschen mit Veränderungen des Niveaus der Flimmerverschmelzungsgrenze einhergehen. Wir wollen daher untersuchen, ob die durch Autogenes Training einerseits und Bhastrikā - Prāṇāyāma andererseits ausgelösten subjektiv empfundenen Veränderungen einen gemeinsamen, überhaupt keinen oder gegensätzlichen Ausdruck in der FVF finden, um so einen Beitrag zur Klärung der Frage liefern zu können, ob Autogenes Training und Bhastrikā zu gleichen oder einander entgegengesetzten Alterationen der vegetativen oder zentralnervösen Erregungslage führen.

Nicht zuletzt ist die Messung der Flimmerverschmelzungsgrenze bei einer Untersuchung über Autogenes Training und Prāṇāyāma reizvoll, da bereits eine große Anzahl von Arbeiten über die Gebiete Flimmerverschmelzungsgrenze und Erholung und Ermüdung, FVF und Blutgase, FVF und Hypoxie und Hyperventilation vorliegen. Mit den Ergebnissen dieser Arbeiten werden wir uns bei der Diskussion unserer eigenen Versuchsergebnisse (s.S. 111 ff) ausführlich beschäftigen.

VERSUCHSANORDNUNG UND
=====

UNTERSUCHUNGSGANG
=====

A. DIE VERSUCHSANORDNUNG

Die Versuchsanordnung bestand aus:

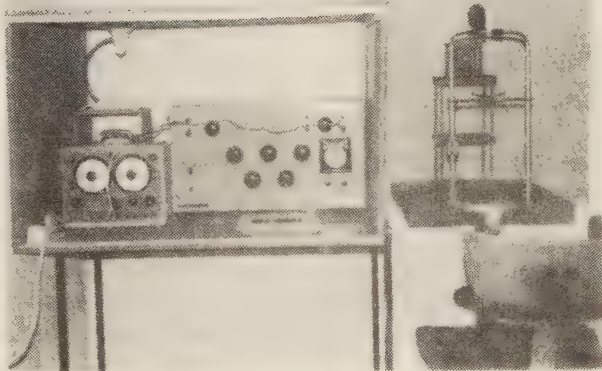
Flimmerfläche

Kinnstütze

Drehstuhl

Beleuchtung
(indirekt)

Generator



Frequenzmeßgerät

Der Versuch fand in einem Kellerraum statt, der eine Verdunklungseinrichtung besaß. Er wurde bei allen Versuchen stets in gleicher Weise durch einen Reflektor,

der das Licht zur Decke warf und mit einer 40 W - Birne ausgestattet war, schwach erleuchtet. Die Helligkeit am Meßplatz betrug gleichmäßig 12 Lux.

Die Flimmerfläche war kreisrund (Querschnitt: 1cm), ihre Helligkeit betrug 30 Lux. Als Lichtquelle wurde eine 220 V - Glimmlampe mit eingeschmolzener Linse benutzt. Sie befand sich hinter der Flimmerfläche, die aus doppelt mattiertem Milchglas bestand. Vor dem Milchglas befand sich eine Blende aus reflektionsfrei schwarz gestrichener Metallfolie, die lediglich eine kreisrunde Fläche von 1cm Durchmesser als Flimmerfläche freiließ.

Eine Kinnstütze, die gleichzeitig die Stirn fixierte, befand sich 28,7 cm -entsprechend einem Sehwinkel von $1^{\circ} 40'$ - vor der Flimmerfläche. Sie war so angebracht, daß die Flimmerfläche sich in der Augenhöhe der Vp. befand, wenn sie ihr Kinn auf die Kinnstütze setzte.

Der Generator war kontinuierlich auf eine Impulsfrequenz von 10 - 75 Hertz verstellbar. Er lieferte Rechteckimpulse, bei denen das Verhältnis zwischen Stromimpuls - Dauer und Stromunterbrechung im gesamten Meßbereich 1:1 war (meanderförmige Impulse). Der Generator verfügte lediglich über eine relative Skala. Eine Eichung dieser Skala empfahl sich nicht, da es auf Grund seines Schaltplanes möglich schien, daß sich die Absolutwerte im Laufe der Zeit etwas verändern könnten.

Zur genauen Bestimmung der jeweiligen Frequenz wurde deshalb ein Frequenzmeßgerät mit einer Meßgenauigkeit von mindestens 0,2 Hz in dem in Frage kommenden Bereich verwendet: Unmittelbar nachdem eine Vp. ihren Verschmelzungseindruck angegeben hatte, wurde mit Hilfe des Frequenzmeßgerätes festgestellt, wieviel Hertz der Generator zur Glimmlampe aussandte.

Die Bestimmung der Frequenz mit dem Meßgerät dauerte jeweils 10 - 20 Sekunden, aber diese Zeit stand bequem zur Verfügung, da nach jedem Meßvorgang eine kleine Pause aus experimentellen Gründen eingelegt werden mußte (s.S. 63).

In dem Raum war ferner ein Stuhl für den Vl. und ein Drehstuhl für die Vp., eine Liege und ein einfacher Sessel zur wahlweisen Benutzung durch die Vpn. bei der Durchführung des Autogenen Trainings und Bhastrikā - Prāṇāyāmas.

Begründung der Meßanordnung: Nach SIMONSON und BROZEK (1952) wird die Höhe der Flimmerverschmelzungsfrequenz von dem Verhältnis der Helligkeit der Testfläche zu der des umgebenden Raumes mit beeinflußt. Daher wurde dieser Parameter während der gesamten Versuchsreihe durch eine Verdunklungseinrichtung, die das Tageslicht fernhielt, und einer standardisierten künstlichen Beleuchtung konstant gehalten.

Die mittlere Helligkeit von 30 Lux an der Testfläche wurde gewählt, um einerseits Blendungs- und Ermüdungserscheinungen durch eine zu große Lichtintensität zu verhüten und andererseits um zu vermeiden, daß durch eine zu geringe Helligkeit die Flimmererscheinungen nicht deutlich genug zu sehen wären. Die Linse der Glimmlampe und das ihr vorgesetzte Mattglas bewirkten eine gleichmäßige Helligkeitsverteilung auf der gesamten Flimmerfläche.

Die Wahl eines Generators, bei dem das Verhältnis zwischen Stromimpulsdauer und Dauer der Stromunterbrechung im gesamten Meßbereich konstant bleibt, war nötig, da die FVF auch abhängig ist von dem Verhältnis von Lichtblitzen zu Lichtabschaltung (Dunkelheit) (BARTLEY, 1958 ; LANDIS,

1954; SIMONSON und BROZEK, 1952; WINCHELL und SIMONSON, 1951).

Durch die rechteckförmigen Stromimpulse (etwa im Gegensatz zu sinusförmigen o.ä. Impulsen) wurde erreicht, daß die Glimmlampe stets Lichtblitze von konstanter Helligkeit aussandte; Vor- und Nachglimmeffekte konnten so vermieden werden.

Durch die Kinnstütze wurde ein konstanter Sehwinkel erzielt, der sich in dem von SIMONSON und BROZEK (1952) empfohlenen Bereich ($30' - 2^{\circ}$) befindet. Durch Bitte an die Vpn., genau auf die Testfläche zu schauen, wurde bewirkt, daß stets etwa die gleichen Netzhautanteile am Flimmereindruck beteiligt sind: Dies ist wichtig, weil die FVF in den einzelnen Netzhautarealen verschieden hoch ist (GINSBURG, 1966 und 1967; MÜLLER, SACK, SEMM, KÖSSLER, 1966).

HACKER (1958) hat eine Apparatur beschrieben, bei der zur Ausschaltung von Akkomodationsveränderungen der Testfläche ein Fadenkreuz vorgesetzt war. Bei uns hat sich in Vorversuchen jedoch gezeigt, daß ein solches Fadenkreuz als störend bei der Wahrnehmung der Flimmerphänomene empfunden wird. Da außerdem der Einfluß der Akkomodation auf die FVF nicht übermäßig groß zu sein scheint (BERGER und MAHNEKE, 1953), verzichteten wir schließlich auf das Fadenkreuz und begnügten uns damit, den Vpn. die Instruktion zu geben, die Testfläche scharf (jedoch ohne 'hinzustarren') zu betrachten.

B. DER UNTERSUCHUNGSGANG

Die Bestimmung der Flimmerverschmelzungsfrequenz erfolgte im kontinuierlichen und steigenden Verfahren.

Jede einzelne Bestimmung der FVF dauerte etwa 6 - 10 Sekunden: Die Frequenz wurde vom Versuchsleiter ca. 5 - 7 Hz unter dem zu erwartenden Wert eingestellt und langsam und kontinuierlich (in stets gleicher Weise um etwa knapp 1 Hz pro Sekunde) nach oben verstellt, bis die Vp. den Verschmelzungseindruck mit dem Wort "jetzt" anzeigte. - Die Vpn. wurden instruiert, stets dann 'jetzt' zu sagen, wenn die Flimmererscheinungen gerade eben vollständig aufhörten.

Nach Beendigung jeder Einzelmessung verdeckte die Vp. die Flimmerfläche mit einem Kartonstück, um Ermüdung der Augen und einer damit einhergehenden Senkung der FVF (LANDIS, 1954; REY und REY, 1965; TURNER, SNEDDON, SMART, 1967) vorzubeugen.

Die Untersuchungen wurden bei jeder Versuchsperson an zwei Versuchstagen durchgeführt: an einem Tag der Hauptversuch, am anderen der Kontrollversuch, wobei darauf geachtet wurde, daß die Hälfte der Gesamtversuchsgruppe den Kontrollversuch, die andere den Hauptversuch am 1. Versuchstag absolvierte.

Es soll nunmehr eine Übersicht über die Durchführung der Untersuchungen gegeben werden:

1) Die Vp. wurde mit der Apparatur, dem Phänomenen des Flimmerns und des Verschmelzungseindrucks vertraut gemacht. Kam die Vp. dagegen zum zweiten Versuchstag, wurde eine kurze zwanglose Unterhaltung durchgeführt.

2) Es folgten drei Probemessungen in Minutenabständen, so daß die Vp. lernte, das Verschmelzungs-

phänomen genau zu identifizieren. Diese Probemessungen wurden nicht für die Auswertung benutzt, da sie dem eigentlichen Experiment vorgeschaltet waren.

3) Nunmehr wurden für 5 Minuten Explorationen durchgeführt, deren Ergebnisse im Versuchsprotokoll festgehalten wurden.

4) Es schlossen sich drei Bestimmungen der FVF an: MESSVORGANG A (bzw. A_1 im Falle des Kontrollversuches).

5) Es folgten wiederum 5 Minuten Explorationen. Anschließend:

6) Drei Bestimmungen der FVF: MESSVORGANG B (bzw. B_1).

7) Unmittelbar darauf schlossen sich an:
Im Hauptversuch: 5 Minuten AUTOGENES TRAINING (bzw. DREI RUNDEN BHASTRIKA - PRANAYAMA (= knapp 5 Minuten) ;

Im Kontrollvers.: 5 Minuten 'neutrale' Unterhaltung.

8) Sofort nach den 5 Minuten Autogenes Training (bzw. Bhastrikā oder Unterhaltung) folgten wiederum drei Bestimmungen der FVF in Minutenabständen: MESSVORGANG C (bzw. C_1).

9) Daran schloß sich eine Exploration über 5 Minuten an, die eventuell durch Unterhaltung ergänzt wurde, um die Zeit von fünf Minuten zu überbrücken.

10) Abschließend wurden drei Bestimmungen der FVF (wie schon zuvor stets in Minutenabständen) durchgeführt: MESSVORGANG D (bzw. D_1).

Alle Bestimmungen der FVF erfolgten binokular.

Begründung des Untersuchungsganges: Zur Bestimmung der FVF wählten wir das kontinuierliche Darbietungsverfahren, weil wir eine größere Anzahl von Messungen möglichst schnell und ohne Belastung der Vpn. durchführen mußten. Dies ist nur bei dem kontinuierlichen Verfahren, nicht aber bei dem diskontinuierlichen möglich.

HACKER (1958) meinte, daß das kontinuierliche Verfahren den Nachteil von möglichen Schwellenverschiebungen habe. MAHNEKE (1956 und 1957) konnte aber nachweisen, daß dies seine Ursache in der nicht konstant gehaltenen Geschwindigkeit der Frequenzerhöhung (bzw. -erniedrigung) habe. - Wir glauben, daß die Ursache von HACKERS Vermutung auch darin lag, daß er seine Vpn. während der Erprobung des kontinuierlichen Verfahrens möglicherweise zu lange dem Flackerlicht aussetzte. Dies muß notwendigerweise zu Schwellensenkungen führen (LANDIS, 1954; REY und REY, 1965; TURNER, SNEDDON, SMART, 1967). Eine Pause von etwa 50 Sekunden (die wir z.T. auch benötigten, um die Meßgeräte abzulesen und die Ergebnisse festzuhalten) nach jeder Einzelmessung und ein Intervall von jeweils fünf Minuten nach jedem Meßvorgang (= 3 Einzelmessungen) begegnete der Gefahr retinaler Ermüdungserscheinungen durch zu lange Expositionszeiten. In Vorversuchen konnten wir feststellen, daß die FVF bei unserem apparativen Aufbau gelegentlich eine sinkende Tendenz hatte, wenn die Messung l ä n g e r a l s 1 5 S e k u n d e n dauerte und vor allem mehrere Bestimmungen unmittelbar hintereinander vorgenommen wurden. - Ob bei unserem Untersuchungsgang die Höhe der FVF während des Verlaufes der gesamten Messungen konstant blieb, wird die statistische Auswertung der Kontrollversuche zu zeigen haben.

Einem Vorschlag von SIMONSON und BROZEK (1952) folgend, bestimmten wir die FVF nur im aufsteigenden, nicht aber im absteigenden Verfahren. Nicht zuletzt ent-

schlossen wir uns dazu, weil HACKER (1958) beobachtet hatte, daß das absteigende Verfahren zu einer Senkung der FVF in einer sich anschließenden Messung im aufsteigenden Verfahren führen kann.

Es wurde jeweils ein Hauptversuch und ein Kontrollversuch (= Leerversuch) an getrennten Tagen durchgeführt, um mit Hilfe des Kontrollversuches festzustellen, welchen Schwankungen die FVF im Rahmen unseres Versuchsaufbaues 'spontan' unterworfen war. Die Varianz der individuellen FVF konnte dann in Beziehung gesetzt werden zu möglichen Änderungen der FVF im Verlaufe des Hauptversuches. Wir achteten darauf, daß die Hälfte der Vpn. am ersten Versuchstag sich dem Hauptversuch unterzogen und die andere Hälfte dem Kontrollversuch, um so eventuelle Lerneffekte in Bezug auf die Höhe der FVF auszuschalten. Von den meisten Autoren (z.B. LANDIS und HAMVI, 1954; SIMONSON und BROZEK, 1952; LANDIS, 1954; MÜLLER, SACK, SEMM, KÖSSLER, 1966) wird zwar verneint, daß die Höhe der FVF von einem Lerneffekt abhängig ist, doch fehlt es auch nicht an gelegentlichen gegenteiligen Stimmen, die einen Einfluß des Lernens auf die FVF für möglich halten (GRANDJEAN und PERRET, 1961), und so wollten wir bei unserer Untersuchung sicher gehen.

Wir halten jedoch den Gedanken HACKERs (1958) für möglich, daß die Vpn. erst einmal genau mit der Natur des Flimmerphänomens vertraut sein müssen, bevor die FVF individuell konstant werden kann. HACKER stellte fest, daß im allgemeinen nach drei Probebestimmungen von den Vpn. ein "relatives Plateau" (HACKER) der FVF erreicht wird. Um diesen eventuellen Effekt von vornherein auszuschließen, schalteten wir unserem eigentlichen Experiment drei Probemessungen vor, die nicht bei der Auswertung benutzt wurden. - Eine Betrachtung dieser Probemessungen - dies sei hier angedeutet - zeigt, daß nach den sorgfältigen Instruktionen des Vl. viele Vpn. "ihr" Niveau

mit der ersten Messung gefunden hatten; nur einige wiesen zunächst die von HACKER beschriebenen stärkeren Schwankungen auf.

Die Zeit, in der die Vpn. mit der Apparatur vertraut gemacht wurden und sich danach drei Probemessungen unterzogen, diente gleichzeitig dazu, eine Adaptation an die Helligkeit des Versuchsraumes zu gewährleisten.

Der eigentliche Verlauf des Experimentes war sozusagen symmetrisch: Zwei Meßvorgänge (A und B) erfolgten vor dem Autogenen Training (bzw. Bhastrikā oder Gespräch im Kontrollversuch), zwei weitere nach der Übung. Der zeitliche Verlauf war wie folgt: A = 7. - 9. Minute v o r der Übung; B = 2. - 0. Minute v o r der Übung; C = 0. - 2. Minute nach der Übung; D = 7. - 9. Minute nach der Übung. Durch diese Wahrung gleicher zeitlicher Abstände können die einzelnen Meßvorgänge direkt miteinander verglichen werden.

Auch die Übungen selbst dauerten jeweils 5 Minuten, ob es sich nun um Bhastrikā - Prāṇāyāma oder um Autogenes Training handelte. Auf diese Weise hatte keine der beiden Übungen einen "Vorteil" gegenüber der anderen, indem sie etwa länger als die andere geübt worden wäre. So ist es möglich, den Effekt von etwa gleicher Übungszeit auf die FVF bei Autogenem Training und Bhastrikā miteinander zu vergleichen.

Um den zeitlichen Ablauf im Kontrollversuch in gleicher Weise wie im Hauptexperiment zu gestalten, trat an die Stelle der Übungen ein Gespräch von fünf Minuten. Wir bemühten uns dabei um eine die Vpn. nicht emotional belastende Unterhaltung, weil sonst Änderungen der FVF durch starke Emotionen zu befürchten gewesen wären (CLARK, 1966; GOLDSTONE, 1955; KÖTTER und KEILIG, 1966; KRUGMAN, 1947; PUDRITZKI, 1960; VIER, 1956).

Die Explorationen zwischen den einzelnen Meßvorgängen dienten einem doppelten Zweck: einmal sollten sie Informationen über hauptsächlichste Faktoren liefern, durch die die FVF beeinflusst werden könnte (s. S. 67 ff), andererseits konnte und sollte dadurch verhindert werden, daß die Vpn. unwillkürlich in eine Art Autogenes Training "abrutschten" oder zu dösen anfangen würden. - Waren die Explorationen vorzeitig beendet, wurde die Zeit mit zwangloser Unterhaltung gefüllt.

Auf die Notwendigkeit sorgfältiger und vor allem gleichbleibender Instruktionen, was als Flimmerverschmelzungsgrenze von den Vpn. anzusehen sei, wurde von vielen Autoren (z.B. KNOX, 1950; LANDIS, 1954; SIMONSON und BROZEK, 1952) hingewiesen: Wechselnde Instruktionen würden zu wechselnden Höhen der FVF führen. Wir gaben daher in jedem Fall die Instruktion, stets dann die Verschmelzungsgrenze mit dem Wort 'jetzt' anzuzeigen, wenn die Flimmererscheinungen gerade eben vollständig aufhörten.

Da nach HACKER (1958) die FVF durch allzu häufige Schwellenbestimmungen absinkt ("die Verschmelzungsfrequenzbestimmung ist selbst schwellenverschiebende Beanspruchung" - HACKER), glauben wir mit unseren insgesamt 15 Schwellenbestimmungen (3 Probemessungen und 12 eigentliche Messungen) das richtige Maß gefunden zu haben, bei der eine ausreichende Sicherung der Ergebnisse durch wiederholtes Messen noch nicht durch ermüdungsbedingtes Absinken der FVF gefährdet wird. - Orientierende Vorversuche hatten uns nämlich gezeigt, daß bei unserer Versuchsanordnung eine solche Senkung der FVF durch zu häufiges Messen erst nach 20 - 25 Einzelbestimmungen gelegentlich auftrat. Die Auswertung der Kontrollversuche wird zeigen, ob wirklich kein schwellensenkender Effekt durch 15 Einzelmessungen, die in den beschriebenen Zeitabständen voneinander erfolgten, eingetreten ist.

C. DIE EXPLORATIONSSCHEMATA

In den Explorationen, die in den Pausen zwischen den einzelnen Meßvorgängen durchgeführt wurden, wurde nach einem vorgedruckten Schema (s. Anhang: Explorations-schemata) eine Reihe von Daten festgehalten. Die Schemata für den Versuch über das Autogene Training und für das Experiment mit Bhastrikā - Prāṇāyāma unterscheiden sich nur geringfügig. Auch während der Kontrollversuche wurden die variablen Faktoren wiederum exploriert. Im einzelnen wurden Angaben zu folgenden Punkten erhoben:

- 1) Angaben zur Person: Alter, Geschlecht, Beruf.
- 2) Faktoren, die den Versuch beeinflussen könnten:
 - a) Zeitraum, in dem die Vp. das Autogene Training (bzw. Bhastrikā) geübt hat.
 - b) Bei wem hat die Vp. das Autogene Training erlernt? (Diese Frage entfiel bei Bhastrikā: alle Vpn. wurden durch den Vl. selbst ausgebildet).
 - c) Beherrschung der Übung: Normalerweise und am Versuchstag.
 - d) Schlafdauer in der Nacht vor dem Versuch.
 - e) Konsum von Coffein, Alkohol, Nikotin.
 - f) Tageszeitliche Differenzen zwischen Haupt- und Kontrollversuch.
 - g) Anzahl der Arbeitsstunden vor Versuchsbeginn.
 - h) Gebrauch von Pharmaka.
 - i) Ermüdungsempfindung vor und nach dem Versuch.
 - k) Außergewöhnliche Belastungen und Konflikte.
- 1) Wirkungen, die die Vp. dem Autogenen Training (bzw. Bhastrikā) gewöhnlich zuschrieb und Wirkungen, die sie am Versuchstag empfand.

Begründung der Explorationsschemata: Die Angaben zur Person (Alter, Geschlecht, Beruf) wurden lediglich im Zuge der allgemeinen Erfassung der Daten vermerkt; für

die Auswertung der Ergebnisse dürften sie relativ belanglos sein: MISIAK (1947) und andere Autoren konnten keine geschlechtsspezifischen Einflüsse auf die Höhe der FVF feststellen. Dagegen scheint die FVF im Alter abzusinken (FIRGAU, 1934; MISIAK, 1947; MÜLLER, SACK, SEMM, KÖSSLER, 1966), jedoch ist dies für unsere Fragestellung ebenso uninteressant, wie der Einfluß des Konstitutionstyps auf die FVF (MADLUNG, 1935; SCHMIDTKE, 1951): Es kam uns bei den Untersuchungen nicht so sehr auf die absolute Höhe der FVF an, als auf mögliche Ä n d e r u n g e n durch die Übungen (und eventuell durch den Versuchsaufbau selbst). Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß bei Änderungen der FVF geschlechtsspezifische Unterschiede auftreten könnten: Wir verteilten deshalb die Anzahl der weiblichen Versuchspersonen gleichmäßig auf die einzelnen Versuchsgruppen.

Die Fragen, bei wem die Vp. das Autogene Training erlernt hat, wie lange sie bereits Autogenes Training (bzw. Bhastrikā) übt und bis zu welchem Grade sie es beherrscht, sind wichtig, um zu gewährleisten, daß die Vpn. die Übung überhaupt können. Es wäre möglich, kasuistisch zu verfolgen, in welcher Beziehung mögliche Änderungen der FVF zum Grad der Beherrschung der Übung stehen. Bei der Angabe über die Beherrschung der Übung mußten wir uns beim Autogenen Training im Rahmen der gegenwärtigen Arbeit auf subjektive Aussagen verlassen; für künftige Arbeiten müßte der Nachweis für das Erreichen einer Mindeststufe im Autogenen Training durch eine sichere und objektive physiologische Meßmethode erfolgen. Eine solche wirklich g a n z zuverlässige Meßmethode gibt es aber noch nicht zum gegenwärtigen Zeitpunkt, obwohl Messungen der Hauttemperatur, der Durchblutung von Extremitäten, der Chronaxie, des galvanischen Hautwiderstandes u.ä. vielversprechend zu sein scheinen. Vielleicht ist dieses Problem auch nur durch simultane Messung mehrerer solcher Parameter zu lösen, wobei das methodische Problem darin besteht, eine derartige simultane Messung ohne Belastung für die

Vpn. (denn dadurch würde der Versuch gestört werden) durchzuführen. Bei Bhastrikā - Prāṇāyāma bestanden diese Schwierigkeiten nicht, da der Vl. sofort erkennen konnte, ob eine Vp. die Übung beherrscht oder nicht.

Die Protokollierung der Schlafdauer in der Nacht vor dem Versuch ist ebenfalls wichtig: SCHMIDTKE (1951) konnte ein Absinken der FVF bei Unausgeschlafenheit verzeichnen. Dies wäre an sich bedeutungslos, da es uns nur auf die Änderungen der FVF ankommt, aber wenn eine Vp. an einem Versuchstag gut ausgeruht erscheint, am anderen jedoch völlig unausgeschlafen, könnten sich plötzlich nur schwer erklärbare Differenzen der Ausgangsniveaus der FVF an beiden Versuchstagen ergeben. Aus diesem Grunde sind auch die Daten der Fragen e), f), g), h), i) wichtig:

Durch Koffein wird die FVF angehoben, behaupten SCHMIDTKE (1951) und andere Autoren; WACHHOLDER und SCHNEIDER (1956) machen die Koffeinwirkung dagegen von der vegetativen Ausgangslage abhängig. Alkohol senkt nach ENZNER, SIMONSON und BALLARD (1944) und nach LANDIS (1954) die FVF, sofern er in kleineren Dosen genommen wird. WARWICK und EYSENCK (1963) und andere Autoren fanden einen Anstieg der FVF durch Nikotin (in Form von Zigarettenrauchen und oralen Gaben).

Tagesschwankungen der FVF stellen LANDIS und HAMVI (1956), SCHMIDTKE (1951) und andere fest; diese Tagesrhythmik ist nach LANDIS und HAMVI individuell spezifisch; deshalb bemühten wir uns, bei den einzelnen Versuchspersonen jeweils den Kontrollversuch zur gleichen Tageszeit wie den Hauptversuch stattfinden zu lassen. Fälle, in denen das nicht gelang, wurden protokolliert.

Nach zahlreichen Untersuchern ist Ermüdung ein Faktor, der die FVF senkt. Wenngleich wir hier nicht näher darauf eingehen wollen, weil wir in der Diskussion unserer Versuchsergebnisse ausführlich auf dieses Problem

eingehen müssen, soll doch gesagt werden, daß wegen dieser möglichen Beziehung zwischen FVF und Ermüdung nach der Anzahl der Arbeitsstunden und subjektiven Ermüdungserscheinungen der Vpn. gefragt werden mußte. Zudem wollten wir wissen, ob - rein subjektiv gesehen - eine Ermüdungsminderung durch Autogenes Training oder Prāṇāyāma bei unseren Vpn. stattfand.

Zahlreiche Pharmaka haben einen Einfluß auf die FVF, besonders wenn sie sympathicolytischer oder parasympathicolytischer Natur sind (z.B. Nachweis durch FLEMMING, 1957). Eine große Fülle von Pharmaka ist in den letzten Jahren mit Hilfe des Flimmertestes untersucht worden; wir können hier nicht näher darauf eingehen, da dies zu weit führen würde. Wichtig ist jedoch, daß wir unter unseren Vpn. einige Patienten hatten, die unter Behandlung mit Psychopharmaka standen. Es mußte und wurde gewährleistet, daß sie an den beiden Versuchstagen gleiche Mengen dieser Pharmaka zu sich nahmen.

Außergewöhnliche Belastungen und Konflikte können ebenso die FVF beeinflussen, wie die Wirkungen, die die Vpn. der Übung zuschreibt. Deshalb mußten auch diese Faktoren erfaßt werden. Überhaupt üben zahlreiche psychische Faktoren einen Einfluß auf die FVF aus. So soll zum Beispiel 'Konzentration' die FVF anheben (BUSCH und WACHHOLDER, 1953), die Einstellung der Vp. zum Experiment die Schwellenwerte verändern können (CLARK, 1966), Angst die FVF senken (GOLDSTONE, 1955), Belastungserwartung sie jedoch anheben (KÖTTER und SCHRADER, 1964; KÖTTER und KEILIG, 1966). Auch Konfliktspannungen sollen die FVF anheben (PUBRITZKI, 1960, Kongress), und VIER (1956) sieht die Höhe der FVF auch durch die Person-Umwelt - Relation beeinflusst.

Um die Versuchsbedingungen an beiden Tagen für jede Vp. einigermaßen konstant zu halten, baten wir die Vpn. nach dem ersten Versuchstag, an und vor dem zweiten

Versuchstag möglichst so zu leben (besonders in Bezug auf Schlaf, Genußmittel und Arbeit), wie sie es am ersten getan hatten. Dieser Bitte wurde in den meisten Fällen nachgekommen, wie aus den Ergebnissen der Explorationen ersichtlich wird.

Es kann zusammenfassend gesagt werden, daß wir uns bemühten, folgender Forderung von LANDIS (1954) weitgehend in Versuchsanordnung und Exploration nachzukommen:

"It has been customary to believe that rigid control of the external physical variables would ensure the reliability of results but it is quite apparent that control of the physiological variables is not enough. Recognition and control of the physiological and psychological variables are equally important" (S. 283 - 284).

D. DIE ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSGRUPPEN

Für unsere Experimente wurden vier Versuchsgruppen gebildet, von denen Gruppe I und II die Vpn. des Versuches über das Autogene Training und Gruppe III und IV die Vpn. des Bhastrikā - Prāṇāyāma - Versuches umfaßte.

Die Gruppen I und III beinhalten diejenigen Vpn., die den Hauptversuch am 1. Tag durchführten; die Gruppen II und IV jedoch die Vpn., die am ersten Tage dem Kontroll-experiment unterworfen wurden.

Die Zuordnung zur ersten oder zweiten (bzw. dritten oder vierten) Gruppe erfolgte in der Reihenfolge der Anmeldungen: jede 2. Vp. wurde der II. (bzw. IV.) Gruppe zugeteilt. Lediglich die Anzahl der weiblichen Vpn. wurde

gleichmäßig auf die Gruppen verteilt, da sie gegenüber den männlichen Vpn. in der Minderzahl waren (die 'Universitätsverteilung' von Studenten und Studentinnen spiegelt sich in unserer Untersuchung wieder).

Für den Versuch über das Autogene Training standen uns 32 Vpn. zur Verfügung (16 für jede der Gruppen I und II). Sie waren zum größten Teil Studenten, die die Vorlesung (mit praktischen Übungen) von Prof. Dr. D. LANGEN über Autogenes Training und Hypnose besuchten. Einige wenige stationäre Patienten (die ausgewählt worden waren) der Klinik für Psychotherapie (Prof. LANGEN), Mainz, gehörten auch zu den Vpn..

Für den Bhastrikā - Prāṇāyāma - Versuch konnten wir in der uns für die Experimente zur Verfügung stehenden Zeit nur 16 Vpn. gewinnen (je 8 Vpn. für die Gruppen III und IV). Jede einzelne dieser Vpn. mußte vom Vl. in Prāṇāyāma ausgebildet werden, wobei nur Vpn. ohne Herz- Lungen- oder Kreislaufkrankheiten genommen wurden. Einige der ausgebildeten Vpn. mußten auch für die Versuche ausscheiden, sobald es deutlich wurde, daß sie die Übung mit dem notwendigen Atemanhalten von 32 Sekunden nicht innerhalb weniger Monate perfekt erlernen konnten.

Versuchspersonen wurden nur dann zu dem Hauptversuch zugelassen, wenn es wahrscheinlich erschien, daß sie die Übung beherrschten. Beim Bhastrikā - Prāṇāyāma konnte dies durch eine Überprüfung der Vpn. während ihres Erlernens der Übung geklärt werden. Beim Autogenen Training versuchten wir wenigstens im Gespräch vorher zu erfahren, ob die Vpn. sich in der Lage fühlten, wenigstens die Stufen Ruhe - Schwere - Wärme zu realisieren. Mehrere Anwärter für die Versuche schieden so von vornherein aus.

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG
=====

ÜBER DAS AUTOGENE TRAINING
=====

A. AUSWERTUNG DER EXPLORATIONEN DER VERSUCHSGRUPPEN

Auf S. 67 wurde bereits eine Übersicht über die Faktoren gegeben, die wir mit Hilfe von sorgfältigen Explorationen während der Versuche erfaßten.

Im folgenden sollen die Ergebnisse dieser Explorationen knapp zusammengestellt werden, wobei jeweils beide Gruppen (I und II) sowie die zwei Versuchstage miteinander verglichen werden.

Aus räumlichen Gründen müssen wir uns mit dieser gedrängten Übersicht begnügen, die nur summarische Schlußfolgerungen zuläßt. Für eine mehr kasuistische Betrachtungsweise liegen die Explorationsschemata jeder einzelnen Vp. sowie Übersichten in tabellarischer Form vor.

Bei der vorliegenden Arbeit kam es uns darauf an, zu allgemeingültigen Aussagen zu kommen. Deshalb erscheint es uns gerechtfertigt, auf eine detaillierte Kasuistik zu verzichten.

Alter, Geschlecht, Beruf: Das mittlere Alter der Gruppe I beträgt 22,9 Jahre, das der Gruppe II 22,6 Jahre.

Jede der beiden Gruppen umfaßt 6 weibliche und 10 männliche Versuchspersonen.

In der ersten Gruppe sind 12 Studenten, 1 Krankenschwester und drei stationäre Patienten der Klinik für

Psychotherapie, Mainz. In der zweiten Gruppe finden sich 13 Studenten, 1 Beschäftigungstherapeutin, 1 Assistentin sowie ein stationärer Patient der Klinik für Psychotherapie.

In der Zusammensetzung der beiden Gruppen sind so mit in Bezug auf Alter, Geschlecht und Beruf keine allzu großen Unterschiede, die einen Vergleich der Versuchsergebnisse von beiden Gruppen fraglich erscheinen lassen müßten, vorhanden.

Erlernen des Autogenen Trainings: In der ersten Gruppe erlernten 10 Vpn. das Autogene Training durch die Vorlesung und Übung bei Prof. LANGEN, 4 Vpn. in der Klinik für Psychotherapie, Mainz, und 2 Vpn. erlernten es anderweitig.

In der zweiten Gruppe erlernten 12 Vpn. das Autogene Training durch die Vorlesung und Übung bei Prof. LANGEN, 2 Vpn. lernten es in der Klinik für Psychotherapie und weitere 2 Vpn. erlernten es anderweitig.

Ein homogener und guter Ausbildungsstand der Vpn. erscheint uns deshalb in beiden Gruppen als einigermaßen gesichert.

Übungszeit: In der Gruppe I übten 2 Vpn. 3 Wochen das Autogene Training intensiv, 7 Vpn. seit 3 Monaten, 1 Vp. seit 7 Monaten, 4 Vpn. seit 1 Jahr (jedoch unregelmäßig) und 1 Vp. regelmäßig seit mehreren Jahren. In der zweiten Gruppe übte 1 Vp. das Autogene Training intensiv seit 3 Wochen, 1 Vp. intensiv seit 6 Wochen, 10 Vpn. seit 3 Monaten, 2 Vp. seit einem Jahr, 1 Vp. seit 2 Jahren und 1 Vp. seit mehreren Jahren.

Der Zeitraum, in dem das Autogene Training geübt wurde, erscheint uns bei unseren Vpn. ausreichend lang, so daß eine gewisse Beherrschung der Grundstufe des Auto-

genen Trainings vermutet werden darf. - Wegen der intensiven und täglich ärztlich überwachten Übung der stationären Patienten, die das Autogene Training erst drei Wochen praktizierten, halten wir selbst diese kurze Übungszeit für ausreichend, jedenfalls für die Zwecke unseres Versuches.

Insgesamt betrachtet zeigen sich keine übermäßig großen Differenzen in dem Zeitraum, in dem das Autogene Training von beiden Gruppen geübt wurde, besonders wenn man in Rechnung stellt, daß 4 Vpn. der ersten Gruppe, die das Autogene Training vor einem Jahr (oder noch länger zurückliegender Zeit) erlernt hatten, es nur noch unregelmäßig übten.

Übungsstufen: Wir baten selbst diejenigen Vpn., die die Oberstufe des Autogenen Trainings beherrschten, für den Versuch nur die Unterstufe zu üben. Ferner legten wir großen Wert auf die Übungen "Ruhe - Schwere - Wärme" und nicht so sehr auf die Visceralübungen, die die Vpn. - falls sie sie nicht sorgfältig beherrschten - vernachlässigen und fortlassen sollten.

In der Gruppe I übten 11 Vpn. "Ruhe - Schwere - Wärme", 3 Vpn. "Ruhe-Schwere-Wärme-Atmung", 1 Vp. "Ruhe-Schwere-Wärme-Atmung-Sonnengeflecht-Stirnkühle". In der zweiten Gruppe übten 10 Vpn. "Ruhe-Schwere-Wärme" und 6 Vpn. "Ruhe-Schwere-Wärme-Atmung".

In der ersten Gruppe übten somit 2 Vpn. zusätzliche Stufen des Autogenen Trainings. Dies dürfte jedoch für den Versuch ohne größere Bedeutung sein.

Schlaf in der Nacht vor den Versuchstagen: Im Mittel schliefen die Vpn. der Gruppe I vor dem Hauptversuchstag 7,4 Stunden, vor dem Kontrollversuchstag 7,25

Stunden. Die Vpn. der zweiten Gruppe schliefen durchschnittliche 7,3 Std. vor dem Hauptversuchstag und 7,6 Std. vor dem Tage des Kontrollversuches.

Die Unterschiede in der Schlafmenge sind somit sowohl zwischen den beiden Versuchstagen als auch zwischen den beiden Gruppen geringfügig, so daß von diesen relativ minimalen Differenzen keine Beeinträchtigung der Versuche zu erwarten ist.

Tageszeitliche Differenzen zwischen Haupt- und Kontrollversuch: Wenn man in beiden Gruppen jeweils von 2 Vpn. absieht, die eine größere Differenz zwischen den Zeiten des Haupt- und Kontrollversuches aufweisen, fand in der Gruppe I der Kontrollversuch nur um 0,2 Std. früher als der Hauptversuch statt, während in der zweiten Gruppe der Kontrollversuch im Mittel 0,1 Std. später als der Hauptversuch stattfand. Diese Differenzen dürften als geringfügig und unerheblich zu betrachten sein und keinen wesentlichen Einfluß auf das Experiment haben.

Konsum von Alkohol, Tabak, Kaffee, Tee: Der Konsum von Kaffee, Tee, Nikotin und Alkohol weist bei den einzelnen Vpn. beider Gruppen keine wesentlichen Differenzen zwischen dem ersten und zweiten Versuchstag auf. - Eigenartigerweise finden sich in der ersten Gruppe mehr und vor allem stärkere Raucher als in der zweiten Gruppe.

Der Gesamtkonsum der ersten Gruppe war am Hauptversuchstag: 12 Tassen Kaffee, 5 Tassen Tee, 39 Zigaretten; am Kontrollversuchstag: 8 Tassen Kaffee, 4 Tassen Tee, 26 Zigaretten. Der Gesamtkonsum der zweiten Gruppe betrug am Hauptversuchstag: 12 Tassen Kaffee, 4 Tassen Tee, 2 Zigaretten; am Kontrollversuchstag: 13 Tassen Kaffee, 4 Tassen Tee, 6 Zigaretten. - Alkohol wurde von keinem der Vpn. an den beiden Versuchstagen getrunken.

Gebrauch von Pharmaka: In der ersten Gruppe er-

hielten drei Patienten der Klinik für Psychotherapie Pharmaka, die die FVF beeinflussen könnten. Sie erhielten jedoch an beiden Versuchstagen identische Mengen dieser Medikamente, so daß sich der eventuelle Effekt aufheben dürfte. Ferner nahm 1 Vp. der ersten Gruppe 1 Tbl. Katovit mehrere Stunden vor Beginn des Versuches. In der Gruppe II erhielt 1 Vp., die Patient in der Klinik für Psychotherapie war, Pharmaka, die die FVF beeinflussen könnten, jedoch ebenfalls identische Mengen an beiden Versuchstagen. Eine weitere Vp. nahm am Kontrollversuchstag eine geringe Dosis 'Miropront'.

Arbeitszeit an den Versuchstagen: Abgesehen von

den Patienten der Klinik für Psychotherapie hatten die Vpn. der Gruppe I am Hauptversuchstag im Mittel 4,4 Std. bis zum Versuchsbeginn gearbeitet, am Kontrollversuchstag 4,2 Std.. Die Vpn. der Gruppe II arbeiteten - abgesehen von dem Patienten der Klinik für Psychotherapie - am Hauptversuchstag im Mittel 5,5 Std., am Kontrollversuchstag 5,7 Std..

Die Differenz zwischen der Arbeitszeit der beiden Versuchstage ist somit innerhalb der zwei Gruppen relativ geringfügig und dürfte nicht als ein Faktor, der einen verändernden Einfluß auf die FVF hätte, angesehen werden müssen. Dagegen fällt auf, daß die Vpn. der zweiten Gruppe vor den Versuchen jeweils etwas länger gearbeitet haben als die Vpn. der Gruppe I.

Außergewöhnliche Belastungen und Konfliktsituationen:

In der ersten Gruppe scheinen außergewöhnliche Belastungen und Konfliktsituationen bei oberflächlicher Exploration nur bei den drei Patienten der Klinik für Psychotherapie deutlich nachweisbar zu sein. - Eine weitere Vp. macht den Eindruck, daß sie möglicherweise nicht ganz im Persönlichkeits - Normbereich liegt. Bei der Gruppe II waren

lediglich bei dem Patienten der Klinik für Psychotherapie (1 Vp.) und zwei weiteren Vpn. außergewöhnliche Belastungen feststellbar.

Die Exploration zu dieser Frage war im übrigen nicht sehr tiefgehend oder vollständig: wir wollten vermeiden, daß während der Experimente 'tiefer sitzende' Konflikte hervorbrechen würden, mit denen wir einerseits nicht fertig werden würden und die andererseits in starkem Maße den weiteren Verlauf der Untersuchungen durch das Erwecken von starken Emotionen u.ä. hätten beeinträchtigen können.

Ermüdungsempfindung: In der ersten Gruppe hatten 13 Vpn. sehr leichte bis starke Ermüdungsempfindungen vor dem Autogenen Training am Hauptversuchstag, die dann bei allen diesen Vpn. nach dem Autogenen Training entweder verschwunden oder wesentlich vermindert waren. Am Kontrollversuchstag hatten nur 7 Vpn. Ermüdungserscheinungen, die auch noch am Ende des Versuches bestanden. Keine der Vpn. ermüdete im Verlauf des Kontrollversuches selbst. In der zweiten Gruppe fühlten sich am Hauptversuchstag 13 Vpn. in irgendeiner Weise ermüdet; eine Verringerung dieses Gefühls erfuhren 12 dieser Vpn. durch das Autogene Training, während eine leichte Ermüdung bei einem der Vpn. bestehen blieb, der zuvor ebenfalls nur leicht ermüdet gewesen war. - Am Kontrollversuchstag waren 6 Vpn. dieser Gruppe müde und blieben es bis zum Ende des Versuches. Alle Vpn., die zu Beginn des Kontrollversuches nicht müde waren, fühlten sich auch nach seiner Beendigung ebenso frisch wie zuvor.

Zwischen den Gruppen I und II gibt es somit keine übermäßig großen Unterschiede bezüglich subjektiver Ermüdungsempfindungen und ihrer in fast allen Fällen gelungenen Aufhebung oder Minderung durch das Autogene Training.

Wirkungen, die die Vpn. dem Autogenen Training

zuschreiben: In beiden Gruppen empfanden die Vpn. am Hauptversuchstag die gleichen Wirkungen des Autogenen Trainings, die sie auch sonst beim Üben erlebten. Als besonders beeindruckende Wirkung hoben die Vpn. der Gruppe I hervor: 6 Vpn. "Erfrischung" ; 3 Vpn. "Entspannung"; 2 Vpn. "erholt sein"; 2 Vpn. "ausgeruht sein"; 2 Vpn. "Ausgeglichenheit", 1 Vp. "Konzentration". Bei der Gruppe II wurde besonders betont: "erholt sein" (6 Vpn.); "ruhiger sein" (3 Vpn.); "Entspannung" (3 Vpn.); "Erfrischung" (2 Vpn.); "ausgeruht sein" (1 Vp.); "Konzentration" (1 Vp.) .

Gelingen des Autogenen Trainings unter den Ver-

suchsbedingungen: In der ersten Gruppe gaben 10 Vpn. an, daß ihnen die Übung wie gewöhnlich geglückt war; 3 Vpn. empfanden, daß sie gewöhnlich eine bessere Entspannung als am Versuchstag erreichten, die Übung aber trotzdem noch 'ganz gut' geglückt war; und 3 Vpn. gaben an, daß das Autogene Training am Versuchstag besser als gewöhnlich war. - In der zweiten Gruppe empfanden 11 Vpn., daß ihnen das Autogene Training so gut wie sonst auch gelungen war; 2 Vpn. stellten fest, daß ihre Übung normalerweise besser war, obwohl sie auch am Versuchstag noch ganz gut war; und 3 Vpn. verzeichneten am Tage des Hauptversuchs eine Verbesserung der Übung im Vergleich mit dem, was sie normalerweise erreichten.

Nach den subjektiven Aussagen zu urteilen, sind somit in beiden Gruppen trotz der experimentellen Situation und der für die Vpn. ungewohnten Umgebung keine Verschlechterung des Gelingens des Autogenen Trainings gegenüber dem sonst von den Vpn. erreichten Standard festzustellen.

- - - - -

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die von der Exploration erfaßten Faktoren k e i n e großen Abweichungen zwischen den beiden Gruppen und den zwei Versuchstagen erkennen lassen.

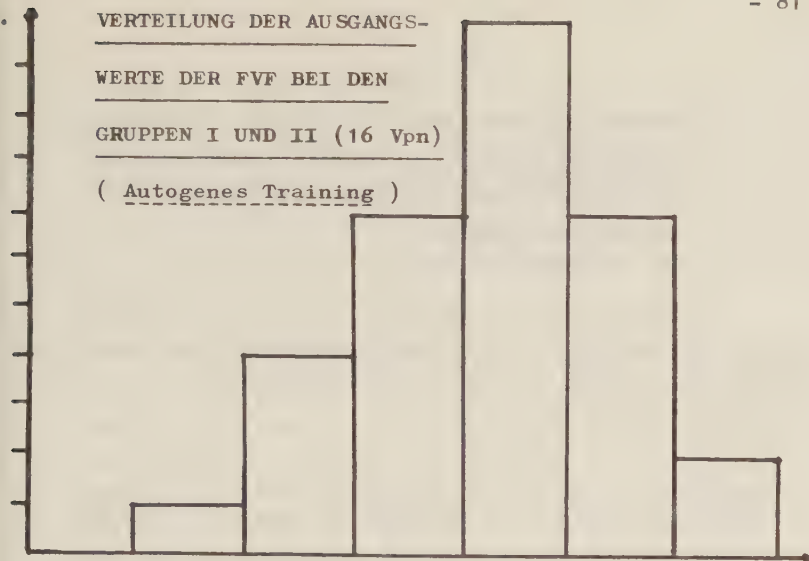
- - - - -

Obwohl die FVF bei jeder einzelnen Vp. in ihrem Ausgangsniveau relativ konstant war, so ist die Streuung der Ausgangsniveaus zwischen den einzelnen Versuchspersonen recht groß.

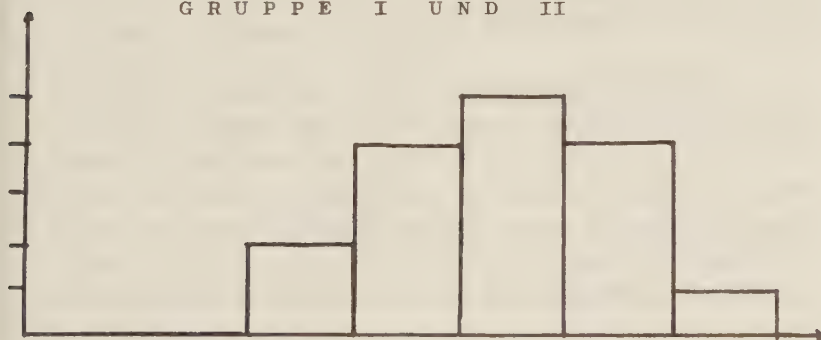
Aus dem Diagramm auf S. 81 wird deutlich, daß sich diese Ausgangsniveaus der FVF in den Gruppen I und II annähernd im Sinne einer GAUSSschen Normalverteilungskurve verhalten. In Bezug auf dieses Merkmal ähneln sie somit der Grundgesamtheit.

Dies ist von Bedeutung, weil nach MADLUNG (1935) und anderen Autoren konstitutionelle Faktoren bei der absoluten Höhe der FVF eines Individuums eine Rolle spielen: Es hätte z.B. sein können, daß sich für unsere Versuche bevorzugt leptosome Personen zur Verfügung gestellt hätten, so daß eine Aussage für die Grundgesamtheit über die Wirkung des Autogenen Trainings auf die Flimmerverschmelzungsgrenze nicht möglich gewesen wäre. Doch ist dies, wie das Diagramm zeigt, nicht der Fall.

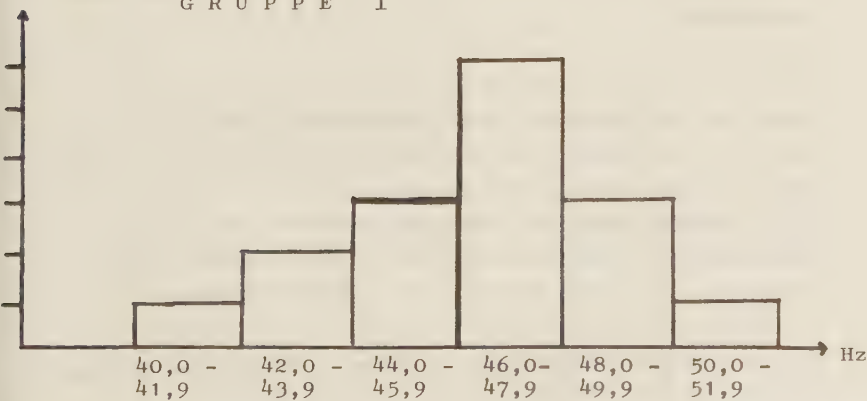
VERTEILUNG DER AUSGANGS-
WERTE DER FVF BEI DEN
GRUPPEN I UND II (16 Vpn)
(Autogenes Training)



GRUPPE I UND II



GRUPPE I



GRUPPE II

B. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG ÜBER DEN EINFLUSS
DES AUTOGENEN TRAININGS AUF DIE FLIMMERVER-
SCHMELZUNGSFREQUENZ

Die Werte aller einzelnen Schwellenbestimmungen der FVF von sämtlichen Vpn. sind beim Autor und können dort eingesehen werden. Diese Daten wurden einer statistischen Bearbeitung unterworfen:

Zunächst wurde eine dreifache Varianzanalyse durchgeführt, deren drei Faktoren die Varianz zwischen den einzelnen Vpn., zwischen den Meßvorgängen (Zeiten) ⁺) A, B, C, D und A_1 , B_1 , C_1 , D_1 und zwischen dem Haupt- und Kontrollversuch waren.

Mit Hilfe dieser dreifachen Varianzanalyse ließ sich jedoch nicht die Frage klären, ob zwischen den Zeiten (A_1 , B_1 , C_1 , D_1) des Kontrollversuches signifikante Unterschiede bestünden. Nur die Beantwortung dieser Frage aber konnte uns Aufschluß darüber geben, ob die FVF während des gesamten Kontrollexperimentes (= Leerversuch ohne Autogenes Training) auf einem konstanten Niveau verbleibt oder nicht, d.h., ob Versuchsaufbau und Untersuchungsgang selbst schwellenverändernde Faktoren beinhalten.

Der dreifachen Varianzanalyse hafteten weitere Mängel an: Es ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen dem Haupt- und dem Kontrollversuch bezüglich der Höhe der Flimmerverschmelzungsgrenze, doch es ließ sich nicht entscheiden, ob diese Unterschiede nun auf unterschiedlichen Ausgangsniveaus der FVF an beiden Tagen beruhten oder aber darauf, daß die Meßvorgänge C und D

⁺) vgl. S. 62 : Zeitlicher Verlauf des Untersuchungsganges und der Meßvorgänge.

durch Autogenes Training bedingte Veränderungen der FVF widerspiegeln. Aus diesem Grunde haben wir die Ergebnisse der dreifachen Varianzanalyse nur im Anhang (S. 141) wiedergegeben und schlugen für die eigentliche Auswertung folgenden Weg ein:

Getrennt für jede Versuchsgruppe wurden doppelte Varianzanalysen für den Hauptversuch sowie für den Kontrollversuch durchgeführt. Die beiden analysierten Faktoren waren die Varianz zwischen den Versuchspersonen und zwischen den Meßvorgängen (Zeiten) A, B, C, D (bzw. A_1 , B_1 , C_1 , D_1 im Falle des Kontrollversuches).

Die Ergebnisse dieser Varianzanalysen wurden einem orthogonalen Vergleich unterworfen, der Aussagen über den Verlauf von Veränderungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz in Bezug auf die Zeiten (Meßvorgänge) ermöglichte.

Im folgenden sollen zunächst die Tabellen der doppelten Varianzanalysen des Kontroll- und Hauptversuches der Gruppen I und II wiedergegeben werden (S.84) und im Anschluß daran (S.85) die Orthogonalvergleiche :

DOPPELTE VARIANZANALYSEN DER GRUPPEN I UND II
(Autogenes Training)

GEPRÜFTE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN	FREI- HEITS- GRADE	SUMME DER ABWEICHUNGS- QUADRATE	MITTLERE ABW.- QUADRATE	F - WERTE
<u>KONTROLLVERSUCH, GRUPPE I (Kontrollversuch am 2. Tag)</u>				
1 Vpn.	15	922,84620	61,52308	8259,53 +)
2 Zeiten	3	0,03474	0,01158	1,55
12 Wechselwirkung zwischen Vpn. und Zeiten	45	0,42943	0,00954	
Wiederholung	128	0,95333	0,00745	
Total	191	924,26370		
<u>KONTROLLVERSUCH, GRUPPE II (Kontrollversuch am 1. Tag)</u>				
1 Vpn.	15	1109,46646	73,96443	4620,04 +)
2 Zeiten	3	0,01854	0,00618	0,39
12 Wechselwirkung zwischen Vpn. und Zeiten	45	1,25313	0,02785	
Wiederholung	128	2,04667	0,01599	
Total	191	1112,78479		
<u>HAUPTVERSUCH, GRUPPE I (Hauptversuch am 1. Tag)</u>				
1 Vpn.	15	865,40286	57,69352	4308,70 +)
2 Zeiten	3	138,46516	46,15505	3446,98 +)
12 Wechselw. zwi- schen Vpn.u.Zeit.	45	26,42234	0,58716	
Wiederholung	128	1,71333	0,01339	
Total	191	1032,00370		
<u>HAUPTVERSUCH, GRUPPE II (Hauptversuch am 2. Tag)</u>				
1 Vpn.	15	1121,71812	74,78121	5564,08 +)
2 Zeiten	3	198,13229	66,04410	4913,99 +)
12 Ww. zwischen Vpn. und Zeiten	45	8,75937	0,19465	
Wiederholung	128	1,72000	0,01344	
Total	191	1330,32979		

+) = statistisch signifikante F - Werte ($p \leq 0,01$); alle nicht bezeichneten F-Werte sind unterhalb der Grenze statistischer Signifikanz oder Auffälligkeit ($p > 0,05$)

ORTHOGONALVERGLEICHE DER GRUPPEN I UND II
(AUTOGENES TRAINING)

VERGLEICH	ABWEICHUNGS - QUADRATE	FREI- HEITS- GRAD	MITTLERE ABWEICH.- QUADRATE	F - WERTE
-----------	---------------------------	-------------------------	-----------------------------------	-----------

KONTROLLVERSUCH, GRUPPE I (Kontrollversuch am 2. Tag)

$(\bar{A}_1 - \bar{B}_1)$	$\frac{1}{64} (A_1 - B_1)^2$	1	0,023	2,421 ϕ
$(\bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{64} (C_1 - D_1)^2$	1	0,0013	0,137 ϕ
$(\bar{A}_1 + \bar{B}_1 - \bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{128} (A_1 + B_1 - C_1 - D_1)^2$	1	0,029	3,053 ϕ

KONTROLLVERSUCH, GRUPPE II (Kontrollversuch am 1. Tag)

$(\bar{A}_1 - \bar{B}_1)$	$\frac{1}{64} (A_1 - B_1)^2$	1	0,012	0,429 ϕ
$(\bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{64} (C_1 - D_1)^2$	1	0,0041	0,146 ϕ
$(\bar{A}_1 + \bar{B}_1 - \bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{128} (A_1 + B_1 - C_1 - D_1)^2$	1	0,011	0,393 ϕ

HAUPTVERSUCH, GRUPPE I (Hauptversuch am 1. Tag), 16 Vpm.

$(\bar{A} - \bar{B})$	$\frac{1}{64} (A - B)^2$	1	0,035	0,0596 ϕ
$(\bar{C} - \bar{D})$	$\frac{1}{64} (C - D)^2$	1	0,860	1,465 ϕ
$(\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D})$	$\frac{1}{128} (A + B - C - D)^2$	1	413,600	704,408 ++

HAUPTVERSUCH, GRUPPE II (Hauptversuch am 2. Tag), 16 Vpn.

$(\bar{A} - \bar{B})$	$\frac{1}{64} (A - B)^2$	1	0,0056	0,029 ϕ
$(\bar{C} - \bar{D})$	$\frac{1}{64} (C - D)^2$	1	0,123	0,629 ϕ
$(\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D})$	$\frac{1}{128} (A + B - C - D)^2$	1	594,140	3052,350 ++

ϕ = F - Werte unterhalb der Grenze statistischer Signifikanz
oder Auffälligkeit ($p > 0,05$)

++ = statistisch hoch signifikante F - Werte ($p \leq 0,001$)

Auswertung: Die vorliegenden Orthogonalvergleiche erlauben Aussagen über Veränderungen der Mittelwerte der Flimmerverschmelzungsfrequenz zwischen:

- 1) Dem ersten und zweiten Meßvorgang ($\bar{A} - \bar{B}$, bzw. $\bar{A}_1 - \bar{B}_1$) ;
- 2) dem dritten und vierten Meßvorgang ($\bar{C} - \bar{D}$, bzw. $\bar{C}_1 - \bar{D}_1$) ;
- 3) der Summe aus dem ersten und zweiten Meßvorgang einerseits und der Summe aus dem dritten und vierten Meßvorgang andererseits ($\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D}$) .

Durch 1) und 2) wird entschieden, ob eine statistisch signifikante Veränderung der FVF innerhalb des ersten Teiles des Versuchs (A, B, v o r dem Autogenen Training im Hauptversuch) oder innerhalb des zweiten Teiles (C,D,, n a c h dem Autogenen Training im Hauptversuch) zu verzeichnen ist.

Darüber hinaus klärt 3) die Frage, ob sich die Flimmerverschmelzungsfrequenz im zweiten Teil des Experimentes (nach Autogenem Training im Hauptversuch) g e g e n ü b e r d e m e r s t e n T e i l (vor dem Autogenen Training) geändert hat und ob sich auch im Kontrollversuch (k e i n Autogenes Training, dafür fünf Minuten Unterhaltung) eine Verschiebung der FVF vom ersten zum zweiten Teil des Experimentes abzeichnet oder nicht.

Somit lassen sich aus den auf S. 85 wiedergegebenen Orthogonalvergleichen der Kontroll- und Hauptversuche folgende Aussagen ableiten:

- a) Im Kontrollversuch liegen in beiden Versuchsgruppen s ä m t l i c h e F - Werte unter dem Niveau statistischer Auffälligkeit. Die Nullhypothesen, daß keine Änderungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz

innerhalb des ersten oder zweiten Teiles des Kontrollversuches und daß keine Änderungen der FVF im zweiten Teil des Kontrollversuches gegenüber dem ersten Teil auftreten würden, können somit n i c h t verworfen werden. Daher: WÄHREND DES GESAMTEN VERLAUFES DER KONTROLLVERSUCHE TRETEN KEINE SIGNIFIKANTEN VERÄNDERUNGEN DER FVF AUF, die FVF verbleibt vom Anfang bis zum Ende des Kontrollexperimentes im Rahmen von Zufallsschwankungen konstant.

b) Bei den Orthogonalvergleichen des H a u p t - v e r s u c h e s sind die F - Werte der geprüften Veränderungen der FVF innerhalb des ersten ($\bar{A} - \bar{B}$) sowie innerhalb des zweiten ($\bar{C} - \bar{D}$) Teiles des Versuches unterhalb der Grenze statistischer Auffälligkeit. Dies gilt für beide Gruppen. Deshalb sind die Nullhypothesen, daß sich die Flimmerverschmelzungsfrequenz innerhalb des ersten oder innerhalb des zweiten Teiles des Hauptversuches nicht verändern würde, n i c h t zu verwerfen. Es folgt somit: 1) VOR DEM AUTOGENEN TRAINING HAT DIE FVF EIN KONSTANTES NIVEAU und 2) NACH DEM AUTOGENEN TRAINING HAT DIE FVF EIN KONSTANTES NIVEAU, wenn von Zufallsschwankungen abgesehen wird.

c) Dagegen liegen die F - Werte beider Gruppen im Hauptversuch weit über der Signifikanzgrenze, wenn das Niveau der FVF v o r dem Autogenen Training ($\bar{A} + \bar{B}$) verglichen wird mit der Höhe der FVF n a c h dem Autogenen Training - ($\bar{C} + \bar{D}$). Somit kann die Nullhypothese, daß keine Änderung der Flimmerverschmelzungsgrenze vom ersten zum zweiten Teil des Hauptversuches erfolgen würde, v e r w o r f e n werden. Dies bedeutet: DIE FVF HAT NACH DEM AUTOGENEN TRAINING EIN ANDERES NIVEAU ALS DAVOR, Veränderungen bewegen sich im Bereich hoher statistischer Signifikanz.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der Kontrollversuch ohne Autogenes Training eine Konstanz

der FVF während des gesamten Verlaufes des Versuches (a)) ergeben hatte, wird deutlich, daß die Ursache der Veränderung der FVF im Hauptversuch das Üben des A u t o - g e n e n T r a i n i n g s sein muß. Ferner geht aus den Tabellen der Versuchsergebnisse hervor, daß die Richtung dieser Veränderung eine S e n k u n g der Flimmerverschmelzungsfrequenz ist.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

- 1) Im Verlaufe des gesamten Kontrollversuches ändert sich die Flimmerverschmelzungsgrenze n i c h t.
- 2) Im Hauptversuch hat die Flimmerverschmelzungsgrenze vor dem Üben des Autogenen Trainings ein konstantes Niveau. Auch nach dem Üben des Autogenen Trainings hat die FVF ein konstantes Niveau, das jedoch eine andere Höhe als vor dem Üben aufweist:
- 3) Nach dem Autogenen Training ist das Niveau der FVF statistisch hoch gesichert gegenüber der Ausgangslage gesenkt, - auch noch in der 7. - 9. Minute (Meßvorgang D) nach Beendigung der Übung.
Die Ursache hierfür ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit das A u t o g e n e T r a i n i n g.

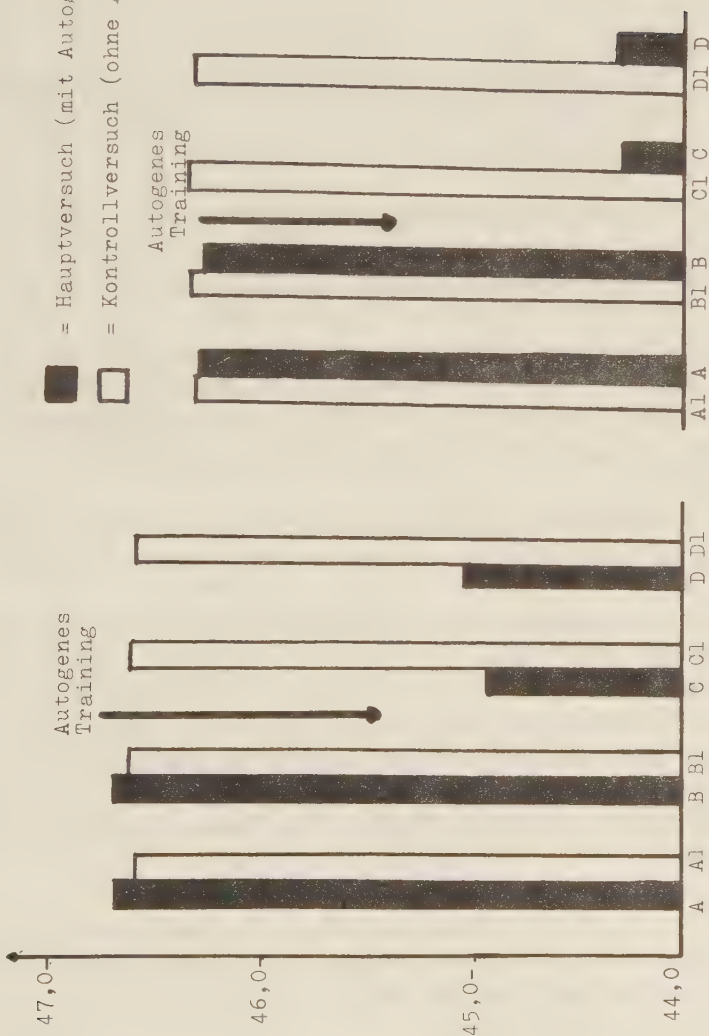
Diese Ergebnisse werden auch durch folgendes Diagramm verdeutlicht: +)

-
- +) A, B, C, D = Meßvorgänge: Hauptversuch; A_1, B_1, C_1, D_1 = Meßvorgänge des Kontrollversuches.
A = 7. - 9. Minute, B = 2. - 0. Minute vor A. T.,
C = 0. - 2. Minute, D = 7. - 9. Minute nach A. T.

GRUPPE I (16 Vpn.)

GRUPPE II (16 Vpn.)

HZ



ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG
=====

ÜBER BHASTRIKĀ - PRĀNĀYĀMA
=====

A. AUSWERTUNG DER EXPLORATIONEN DER VERSUCHSGRUPPEN

III UND IV

Auf S. 67 wurde bereits eine Übersicht über die Faktoren gegeben, die wir mit unseren Explorationen während der Versuche über Bhastrikā zu erfassen versuchten.

Es sollen nunmehr die Ergebnisse dieser Explorationen zusammenfassend dargestellt werden, da sich aus räumlichen Gründen eine ausführliche Darstellung dieser Daten im Rahmen der gegenwärtigen Arbeit verbietet.

Zahl der Versuchspersonen: Jede der beiden Versuchsgruppen umfaßte 2 weibliche und 6 männliche Vpn..

Insgesamt nahmen also 16 Vpn. an der Untersuchung über Bhastrikā teil, d.h. halb so viele Vpn. wie an dem Versuch über das Autogene Training. Jedoch ist zu berücksichtigen, daß wir jeder einzelnen Vp. erst Bhastrikā beibringen mußten, während uns für das Autogene Training bereits Versuchspersonen, die das Autogene Training wahrscheinlich in den Grundstufen beherrschten, zur Verfügung standen.

Die statistische Analyse der Ergebnisse des Versuchs über Bhastrikā wird zeigen, ob die Zahl von 16 Vpn. als ausreichend für die Beantwortung unserer Fragestellung angesehen werden kann.

Alter und Beruf der Vpn.: Das mittlere Alter der Gruppe III betrug 25,6 Jahre, das der Gruppe IV 21,9 Jahre. In der Gruppe III sind 6 Studenten, 1 Beschäftigungs-therapeutin und 1 Lehrerin. Die IV. Gruppe umfaßt 8 Studenten (davon 1 Assistentin und Doktorandin). - In bezug auf ihr Alter sind die beiden Versuchsgruppen somit etwas unterschiedlich zusammengesetzt. Jedoch ist die Differenz nicht so groß, daß sie Unterschiede in den Ergebnissen bei beiden Gruppen auslösen dürfte.

Dauer der Ausbildung in Bhastrikā: Die Vpn. wurden erst dann zum Versuch zugelassen, wenn sie die Übung ausreichend gut beherrschten. Einige Vpn. benötigten dazu nur wenige Tage, andere länger (bis zu 2 Monaten). Wenn von 2 Vpn. der Gruppe III, die Bhastrikā schon etwas länger übten, abgesehen wird, benötigten die Vpn. beider Gruppen im Mittel etwa zwei Wochen, bis sie Bhastrikā in dem erforderlichen Zeitverhältnis von 8 : 32 : 16 Sekunden und jeweils 30 Kapālabhāti - Stößen erlernt hatten. (Vgl. S. 37 - 38, auf denen die Übung dargestellt wurde).

Da wir auf einen gleichmäßig guten Ausbildungsstand in beiden Gruppen geachtet haben, sind größere Unterschiede, die durch differierende Beherrschung der Übung zwischen beiden Gruppen ausgelöst sein könnten, unwahrscheinlich.

Beherrschung von Bhastrikā: Die Aussagen der Vpn. in bezug auf ihre Beherrschung der Übung decken sich mit den Beobachtungen des Vl. am Hauptversuchstag. In beiden Gruppen sind je 5 Vpn., die die Übung "gut" und 3 Vpn., die sie "befriedigend" beherrschten.

Die Wertung "befriedigend" wurde immer dann angewandt, wenn die geringsten Zeichen der Anstrengung oder partieller Atemnot sichtbar oder fühlbar waren.

In Bezug auf die Beherrschung von Bhastrikā können daher beide Gruppen als etwa gleichwertig angesehen werden.

Schlaf in der Nacht vor den Versuchstagen: Im Mittel schliefen die Vpn. der Gruppe III am Hauptversuchstag 7,6 Stunden, am Kontrollversuchstag 7,2 Stunden. Die Differenz an Schlafmenge zwischen den beiden Tagen ist geringfügig und dürfte nicht ins Gewicht fallen. Dagegen schliefen die Vpn. der Gruppe IV nur 6,9 Std. am Hauptversuchstag, jedoch 7,7 Stunden am Kontrollversuchstag. Diese Differenz ist eventuell nicht ganz unbedeutsam und könnte sich theoretisch in einem leicht erhöhten Ausgangsniveau der FVF am Kontrollversuchstag widerspiegeln.

Tageszeitliche Differenzen zwischen Haupt- und Kontrollversuch: In der Gruppe III weisen 3 Vpn. und in der Gruppe IV 2 Vpn. größere Differenzen (bis zu 3,75 Std.) in den Tageszeiten zwischen Haupt- und Kontrollversuch auf. - Im Mittel wurde jedoch der Kontrollversuch bei der Gruppe III nur 0,38 Std. später durchgeführt als der Hauptversuch, bei der Gruppe IV 0,03 Std. früher als der Hauptversuch. Tageszeitliche Differenzen dürften daher keinen großen Einfluß auf die Experimente haben.

Konsum von Kaffee, Tee, Alkohol, Nikotin: Bei den einzelnen Vpn. beider Gruppen finden sich nur relativ geringfügige Differenzen im Konsum dieser Genußmittel zwischen Haupt- und Kontrollversuchstag. Diese Differenzen dürften unerheblich sein und keinen Einfluß auf den Verlauf der Experimente haben. - Bei beiden Gruppen ist der sparsame Gebrauch von Kaffee, Tee, Alkohol und Nikotin auffallend. Wir vermuten die Ursache hierfür nicht nur in wirtschaftlichen Gründen, sondern möglicherweise in den Persönlichkeitsstrukturen der Vpn., die sich für diesen Versuch zur Verfügung stellten.

Gebrauch von Pharmaka: Die Vpn. beider Gruppen benutzten nach ihren Angaben keine Pharmaka an oder unmittelbar vor den zwei Versuchstagen. - Lediglich eine

Vp. der Gruppe III macht hiervon eine leichte Ausnahme: Sie nahm etwa 17 Stunden vor Beginn des Hauptversuches ein leichtes Schlafmittel. Durch die Länge der Zeit zwischen Einnahme des Mittels und dem Versuch dürfte jedoch ein Einfluß des Pharmakons auf die Flimmererschmelzungsgrenze unwahrscheinlich sein.

Außergewöhnliche Belastungen und Konflikte: Die Explorationen zu diesem Punkt waren aus mehreren wichtigen Gründen (s.S. 78) nur sehr oberflächlich.

Bei der angewandten oberflächlichen Explorations-technik bot lediglich jeweils 1 Vp. in jeder Gruppe ganz geringfügige Anzeichen einer schizotypen Persönlichkeitsstruktur. Diese beiden Vpn. machten jedoch keineswegs einen pathologischen Eindruck. - Bei einer weiteren Vp. der Gruppe III zeichnet sich eine Konfliktsituation ab, die möglicherweise für seine Neigung zum *ulcus ventriculi* mitverantwortlich ist: Der Pb. ist im Konflikt mit seinem Vater, muß aber aus wirtschaftlichen Gründen im Elternhaus leben.

Dauer der Arbeitszeit an den Versuchstagen: Eine Vp. der Gruppe III hatte Ferien und arbeitete an beiden Versuchstagen nicht. Von ihr abgesehen, arbeiteten die Vpn. der Gruppe III im Mittel 3,9 Std. vor Versuchsbeginn am Hauptversuchstag und 4,9 Stunden am Kontrollversuchstag. Die Vpn. der Gruppe IV arbeiteten vor dem Hauptversuch im Mittel 4,6 Stunden, vor dem Kontrollversuch 5,4 Stunden.

Es fällt auf, daß bei beiden Gruppen am Kontrollversuchstag etwas mehr gearbeitet wurde als am Hauptversuchstag. Dies könnte sich theoretisch in einem leicht gesenkten Ausgangsniveau der FVF am Kontrollversuchstag äußern. - Die Vpn. der Gruppe IV haben am Hauptversuchstag etwas mehr gearbeitet als die Vpn. der Gruppe III.

Eventuell wäre daher bei der Gruppe IV ein gegenüber der Gruppe III erniedrigtes Ausgangsniveau der FVF am Hauptversuchstag zu erwarten.

Ermüdungsempfindung: In der dritten Gruppe waren 6 Vpn. zu Beginn des Hauptversuches in geringerer oder stärkerer Weise ermüdet. Sie alle stellten einen Rückgang der Ermüdungsgefühle nach Bhastrikā fest, in den meisten Fällen fühlten sich die Vpn. vollkommen frisch nach der Übung. Bei Beginn des Kontrollversuches waren ebenfalls 6 Vpn. der Gruppe III ermüdet und waren es auch noch am Ende des Experimentes. Keine Vp. ermüdete im Verlauf des Haupt- oder Kontrollversuches.

In der Gruppe IV waren 5 Vpn. zu Beginn des Hauptversuches in irgendeiner Weise ermüdet. Sie alle stellten einen Rückgang des Ermüdungsgefühls nach Bhastrikā fest. Drei Vpn. waren zu Beginn des Kontrollexperimentes müde und stellten auch gegen Ende des Versuches keine Änderung in ihrem Befinden fest. Auch in dieser Gruppe ermüdete keine Vp. im Verlauf des Haupt- oder Kontrollversuchs.

In der Gruppe III klagten somit einige Vpn. mehr als in der Gruppe IV über Ermüdungserscheinungen. - Die relativ große Zahl von leichter oder stärker ermüdeten Vpn. dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Experimente im allgemeinen in den späten Nachmittagsstunden durchgeführt wurden, nachdem viele der Vpn. bereits den Tag über mehr oder weniger lange gearbeitet hatten.

Wirkungen, die die Vpn. dem Bhastrikā zuschreiben:
Jede der Vpn. beider Gruppen hat die Empfindung einer Veränderung durch Bhastrikā - Prāṇāyāma, sowohl gewöhnlich beim Üben als auch am Versuchstag. Als besonders beeindruckende Wirkung der Übung werden hervorgehoben:

ERFRISCHUNG: 3 Vpn. Gruppe III, 3 Vpn. Gruppe IV
GESTEIGERTE WACHSAMKEIT: 1 Vp. Gr. III, 2 Vpn. Gr. IV
GELASSENHEIT: 1 Vp. Gr. III; 2 Vpn. Gruppe IV
AKTIVIERUNG: 1 Vp. Gr. III
ERHOLUNG : 1 Vp. Gr. III
GELÖSTHEIT: 1 Vp. Gr. IV
WEITUNG : 1 Vp. Gr. III

Die Skala der von den durch Bhastrikā-Prāṇāyāma in dem Empfinden der Vpn. ausgelösten Wirkungen erscheint verhältnismäßig breit. Sie ähnelt in vielem derjenigen des Autogenen Trainings (s. S. 79).

Auf Grund dieser von einer größeren Anzahl von Vpn. subjektiv als ähnlich empfundenen Wirkungen von Autogenem Training und Bhastrikā halten wir die gegenwärtige Untersuchung dieser beiden eigentlich so grundsätzlich verschiedenen Methoden für erneut gerechtfertigt. Allerdings möchten wir den Faktor der subjektiv empfundenen Wirkung von Autogenem Training bzw. Prāṇāyāma nicht zu sehr betont wissen, da z.B. alle Vpn. des Versuches über das Autogene Training über die Möglichkeiten der Selbstbeeinflussung durch dieses Verfahren informiert sind. Ein solches Wissen aber könnte ihre Aussagen über die Wirkung des Autogenen Trainings beeinflusst haben.

- - - - -

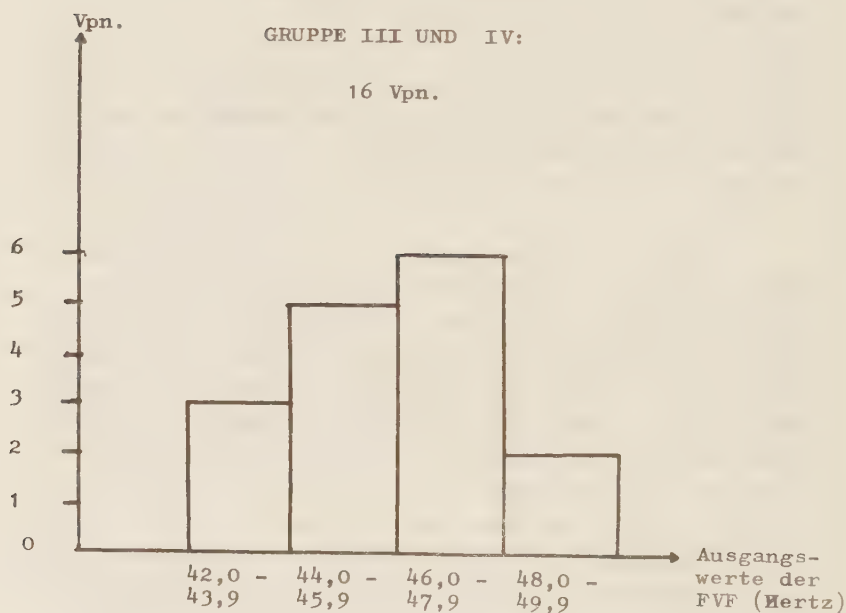
Zusammenfassend darf mit einiger Vorsicht gesagt werden, daß die von den Explorationen erfaßten Faktoren keine so große Abweichungen zwischen den beiden Gruppen und den zwei Versuchstagen erkennen ließen, daß dadurch die Versuchsergebnisse innerhalb einer Gruppe und ein Vergleich der Ergebnisse beider Gruppen miteinander in Frage gestellt werden müßten.

VERTEILUNG DER AUSGANGSWERTE BEI

BHASTRIKA - PRANAYAMA

GRUPPE III UND IV:

16 Vpn.



Wie bei den Versuchsgruppen des Autogenen Trainings (s.S. 80 - 81), so ist auch bei den beiden Gruppen des Versuches über Bhastrikā die Streuung des Ausgangsniveaus der Flimmerverschmelzungsfrequenz zwischen den einzelnen Versuchspersonen recht groß, obwohl die Höhe der FVF bei jeder einzelnen Vp. bei gleichbleibenden Versuchsbedingungen relativ konstant war (Kontrollversuche).

Aus dem obenstehenden Diagramm wird deutlich, daß die Ausgangsniveaus der FVF bei der Gesamtgruppe der Vpn., die dem Bhastrika - Versuch unterworfen wurden, sich im Sinne einer GAUSSschen Normalverteilungskurve verhalten.

B. ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG ÜBER DEN EINFLUSS
VON BHASTRIKA - PRANAYAMA AUF DIE FLIMMERVER-
SCHMELZUNGSFREQUENZ

Die Werte aller Schwellenbestimmungen der FVF von sämtlichen Versuchspersonen sind beim Autor und können dort eingesehen werden. So wie bei der Untersuchung über das Autogene Training (s.S. 82 f) wurde an Hand dieser Daten zunächst eine dreifache Varianzanalyse mit den Varianzfaktoren Versuchspersonen, Meßvorgänge und Vergleich zwischen Haupt- und Kontrollversuch durchgeführt. Aus den Gründen, die wir schon auf S. 82 - 83 angegeben haben, wurde diese dreifache Varianzanalyse jedoch nicht weiter ausgewertet; wir bringen sie lediglich im Anhang (S. 141).

Ähnlich wie bei der Untersuchung über das Autogene Training wurden nunmehr doppelte Varianzanalysen (getrennt für jede der beiden Versuchsgruppen) für den Haupt- sowie den Kontrollversuch erstellt. Die beiden Faktoren waren auch hier jeweils die Varianz zwischen den Vpn. und den Meßvorgängen.

Die Ergebnisse der Varianzanalysen wurden zunächst einem Orthogonalvergleich nach dem gleichen Schema, das wir bereits bei der Untersuchung über das Autogene Training benutzt hatten (s. S. 85), unterworfen.

Zusätzlich wurde jedoch ein Orthogonalvergleich nach einem weiteren Schema durchgeführt, an Hand dessen die Frage geklärt werden sollte, ob der Meßvorgang D am Ende des Hauptversuches eine signifikante Abweichung gegenüber dem Meßvorgang A am Versuchsanfang aufweist. Die Notwendigkeit dieser Fragestellung ergab sich daraus,

daß sich eine größere Änderung gegenüber A oder B beim Meßvorgang C abzeichnete, beim Meßvorgang D jedoch bereits wieder eine Tendenz in Richtung auf das Ausgangsniveau (A) erkennbar wurde. Wir wollten deshalb auch feststellen, ob trotz dieser Tendenz beim Meßvorgang D noch statistisch signifikante Unterschiede der Flimmerverschmelzungsgrenze zum Ausgangsniveau (A) vorhanden sind.

Das auf S. 85 bereits benutzte Schema wird dieser Fragestellung nicht gerecht, weil bei ihm die Mittelwerte der Meßvorgänge C + D verglichen werden mit den Mittelwerten der Meßvorgänge A + B. - Wir konnten jedoch andererseits auch nicht auf dieses letztere Schema verzichten, weil es die wichtige Frage löst, ob Niveauveränderungen der FVF von A nach B einerseits und von C nach D andererseits die Grenze statistischer Signifikanz oder Auffälligkeit erreichen.

Es sollen nunmehr die Tabellen der doppelten Varianzanalysen und der Orthogonalvergleiche der Versuchsgruppen III und IV, die am Experiment mit Bhastrikā - Prāṇāyāma teilnahmen, wiedergegeben werden:

DOPPELTE VARIANZANALYSEN DER GRUPPEN III UND IV
(BHASTRIKA - PRANAYAMA)

GEPRÜFTE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN	FREI- HEITS- GRADE	SUMME DER ABWEICHUNGS- QUADRATE	MITTLERE ABW.- QUADRATE	F-WERTE
<u>KONTROLLVERSUCH, GRUPPE III (Kontrollversuch am 2. Tag)</u>				
1 Versuchspers.	7	566,61990	80,94570	4651,48 +)
2 Zeiten	3	0,01281	0,00427	0,25
12 Wechselwirkung zwischen Zeiten und Vpn	21	0,46635	0,02221	
Wiederholung	64	1,11333	0,01740	
Total	95	568,21240		
<u>KONTROLLVERSUCH, GRUPPE IV (Kontrollversuch am 1. Tag)</u>				
1 Versuchspers.	7	125,78823	17,96975	1454,01 +)
2 Zeiten	3	0,01365	0,00455	0,37
12 Wechselwirkung zwischen Vpn. und Zeiten	21	0,71885	0,03423	
Wiederholung	64	0,79333	0,01240	
Total	95	127,31406		
<u>HAUPTVERSUCH, GRUPPE III (Hauptversuch am 1. Tag)</u>				
1 Versuchspers.	7	556,90333	79,55762	4895,8535 +)
2 Zeiten	3	73,56333	24,52111	1508,9907 +)
12 Wechselwirkung zwischen Vpn. und Zeiten	21	15,34667	0,73079	
Wiederholung	64	1,04000	0,01625	
Total	95	646,85333		
<u>HAUPTVERSUCH, GRUPPE IV (Hauptversuch am 2. Tag)</u>				
1 Versuchspers.	7	108,71958	15,53137	861,896 +)
2 Zeiten	3	73,20208	24,40069	1354,089 +)
12 Wechselwirkung zwischen Vpn. und Zeiten	21	9,24458	0,44022	
Wiederholung	64	1,15333	0,01802	
Total	95	192,31958		

+) = statistisch signifikante F-Werte ($p \leq 0,01$); alle nicht bezeichneten F-Werte sind unterhalb der Grenze statistischer Signifikanz oder Auffälligkeit ($p \approx 0,05$).

ORTHOGONALVERGLEICHE DER KONTROLLVERSUCHE
DER GRUPPEN III UND IV

VERGLEICH	ABWEICHUNGS - QUADRATE	FREI- HEITS- GRADE	MITTLERE ABW. - QUADRATE	F-WERTE
-----------	---------------------------	--------------------------	--------------------------------	---------

KONTROLLVERSUCH, GRUPPE III (Kontrollversuch am 2. Tag)

$(\bar{A}_1 - \bar{B}_1)$	$\frac{1}{32} (A_{.1} - B_{.1})^2$	1	0,011	0,500 ϕ
$(\bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{32} (C_{.1} - D_{.1})^2$	1	0,0031	0,141 ϕ
$(\bar{A}_1 + \bar{B}_1 - \bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{64} (A_{.1} + B_{.1} - C_{.1} - D_{.1})^2$	1	0,0077	3,075 ϕ

KONTROLLVERSUCH, GRUPPE IV (Kontrollversuch am 1. Tag)

$(\bar{A}_1 - \bar{B}_1)$	$\frac{1}{32} (A_{.1} - B_{.1})^2$	1	0,0047	0,138 ϕ
$(\bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{32} (C_{.1} - D_{.1})^2$	1	0,0075	0,221 ϕ
$(\bar{A}_1 + \bar{B}_1 - \bar{C}_1 - \bar{D}_1)$	$\frac{1}{64} (A_{.1} + B_{.1} - C_{.1} - D_{.1})^2$	1	0,0076	0,224 ϕ

ϕ = unterhalb der Grenze statistischer Auffälligkeit
($p \leq 0,05$)

ORTHOGONALVERGLEICHE DER HAUPTVERSÜCHE DER GRUPPEN III UND IV
(BHASTRIKĀ - PRĀNĀYĀMA)

VERGLEICH	ABWEICHUNGS- QUADRAT	FREI- HEITS- GRAD	MITTLERE ABW.- QUADRATE	F - WERTE	
HAUPTVERSUCH, GRUPPE III (Hauptversuch am 1. Tag) : 8 Vpn. =====					
($\bar{A} - \bar{B}$)	$\frac{1}{32} (\bar{A} - \bar{B})^2$	1	0,06	0,084	∅
($\bar{C} - \bar{D}$)	$\frac{1}{32} (\bar{C} - \bar{D})^2$	1	13,26	18,145	++
($\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D}$)	$\frac{1}{64} (\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D})^2$	1	97,02	132,760	++
ZUSÄTZLICHER ORTHOGONALVERGLEICH, GRUPPE III:					
($\bar{A} - \bar{D}$)	$\frac{1}{32} (\bar{A} - \bar{D})^2$	1	27,75	37,973	++
($\bar{B} - \bar{C}$)	$\frac{1}{32} (\bar{B} - \bar{C})^2$	1	75,03	102,669	++
($\bar{A} + \bar{D} - \bar{B} - \bar{C}$)	$\frac{1}{64} (\bar{A} + \bar{D} - \bar{B} - \bar{C})^2$	1	7,56	10,345	++
HAUPTVERSUCH, GRUPPE IV (Hauptversuch am 2. Tag): 8 Vpn. =====					
($\bar{A} - \bar{B}$)	$\frac{1}{32} (\bar{A} - \bar{B})^2$	1	0,003	0,0007	∅
($\bar{C} - \bar{D}$)	$\frac{1}{32} (\bar{C} - \bar{D})^2$	1	3,71	8,428	++
($\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D}$)	$\frac{1}{64} (\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D})^2$	1	106,09	240,993	++
ZUSÄTZLICHER ORTHOGONALVERGLEICH, GRUPPE IV:					
($\bar{A} - \bar{D}$)	$\frac{1}{32} (\bar{A} - \bar{D})^2$	1	37,69	85,616	++
($\bar{B} - \bar{C}$)	$\frac{1}{32} (\bar{B} - \bar{C})^2$	1	67,86	154,150	++
($\bar{A} + \bar{D} - \bar{B} - \bar{C}$)	$\frac{1}{64} (\bar{A} + \bar{D} - \bar{B} - \bar{C})^2$	1	2,25	5,111	+

∅ = unterhalb der Grenze statistischer Auffälligkeit

+ = statistisch auffällige F - Werte (p ≤ 0,05)

++ = statistisch signifikante F - Werte (p ≤ 0,01)

Auswertung: Die vorliegenden Orthogonalvergleiche ermöglichen Aussagen über Veränderungen der Mittelwerte der Flimmerverschmelzungsfrequenz zwischen:

- 1) Dem 1. und 2. Meßvorgang ($\bar{A} - \bar{B}$, bzw. $\bar{A}_1 - \bar{B}_1$),
- 2) dem 3. und 4. Meßvorgang ($\bar{C} - \bar{D}$, bzw. $\bar{C}_1 - \bar{D}_1$),
- 3) der Summe der Mittelwerte aus dem 1. und 2.

Meßvorgang einerseits und der Summe der Mittelwerte aus dem 3. und 4. Meßvorgang andererseits ($\bar{A} + \bar{B} - \bar{C} - \bar{D}$, bzw. $\bar{A}_1 + \bar{B}_1 - \bar{C}_1 - \bar{D}_1$).

Die Bedeutung dieser Aussagen wurde bereits bei der Auswertung und Interpretation der Versuchsergebnisse des Versuches über das Autogene Training auf S. 86 erläutert.

Die z u s ä t z l i c h durchgeführten Orthogonalvergleiche des Hauptversuches geben darüber hinaus Auskunft über Veränderungen der FVF zwischen:

- 1) Dem 1. und 4. Meßvorgang (= ist die FVF ganz am Ende des Versuches signifikant gegenüber der Ausgangslage verändert?),
- 2) dem 1. und 3. Meßvorgang (= ist eine Änderung der FVF u n m i t t e l b a r n a c h Bhastrikā - Prāṇāyāma (C) gegenüber dem Niveau unmittelbar v o r der Übung (B) festzustellen?),
- 3) der Summe der Mittelwerte des 1. und 4. Meßvorganges einerseits und des 2. und 3. Meßvorganges andererseits (= falls zwischen A und B keine Veränderungen der FVF auftreten, würden sich hier eventuelle Veränderungen zwischen C und D widerspiegeln).

Aus den auf S.100- S.101 wiedergegebenen Orthogonalvergleichen lassen sich somit folgende Ergebnisse ableiten:

a) Bei den Kontrollversuchen (= kein Bhastrikā - Prānāyāma liegen in beiden Versuchsgruppen sämtliche F - Werte unter dem Niveau statistischer Auffälligkeit. Die Nullhypothesen, daß keine Änderungen der FVF innerhalb des ersten (A_1 , B_1) oder zweiten Teiles (C_1 , D_1) des Kontrollversuches und daß keine Änderungen der FVF im zweiten Teil gegenüber dem ersten Teil auftreten würden, können somit **n i c h t** verworfen werden; WÄHREND DES GESAMTEN VERLAUFES DER KONTROLLVERSUCHE TRETEN KEINE SIGNIFIKANTEN VERÄNDERUNGEN DER FVF AUF; die FVF verbleibt vom Anfang bis zum Ende des Kontrollversuches im Rahmen von Zufallsschwankungen konstant.

b) Bei den Orthogonalvergleichen beider Versuchsgruppen sind die Veränderungen der FVF vom Meßvorgang A zum Meßvorgang B im Hauptversuch (= 1. Teil des Experimentes vor dem Üben von Bhastrikā) unterhalb der Grenze statistischer Auffälligkeit. Die Nullhypothese, daß keine Änderungen innerhalb des 1. Teiles des Hauptversuches auftreten würden, ist daher **n i c h t** zu verwerfen. Das Ergebnis, daß die FVF IM ERSTEN TEIL DES HAUPTVERSUCHES KONSTANT ist, war nach dem unter a) aufgeführten Ergebnis des Kontrollexperimentes bereits wahrscheinlich.

c) Die Änderungen der FVF zwischen dem Meßvorgang C (0. - 2. Minute nach Bhastrikā) und dem Meßvorgang D (7. - 9. Minute nach Bhastrikā) sind in beiden Versuchsgruppen signifikant. Die Nullhypothese, daß keine Änderungen der FVF von C nach D eintreten würden - wie dies nach den Ergebnissen des Versuches über das Autogene Training vielleicht hätte erwartet werden können - ist daher **n i c h t** zutreffend: DIE FVF IST IM ZWEITEN TEIL DES EXPERIMENTES (= nach Bhastrikā) NICHT KONSTANT.

d) Die Änderungen der FVF zwischen dem ersten und dem zweiten Teil des Hauptversuches sind hoch signifikant. Die Nullhypothese, daß sich die FVF nach dem Meßvorgang

B nicht verändern würde, ist deshalb zu verwerfen: die FVF hat nach dem Üben von Bhastrika EIN ANDERES NIVEAU ALS ZUVOR. Da die FVF im Kontrollversuch konstant geblieben war und auch im Hauptversuch keine Änderung der FVF vor dem Üben von Bhastrikā auftrat, ist es wahrscheinlich, daß die Ursache dieser Veränderung Bhastrikā-Prāṇāyāma ist. Aus den Tabellen der Versuchsergebnisse geht hervor, daß die Richtung dieser Veränderung eine **A n h e b u n g** der FVF ist (im Gegensatz zum Autogenen Training, bei dem ein Abfall zu verzeichnen war).

Wie bei c) nachgewiesen wurde, verändert sich die FVF vom Meßvorgang C zu D statistisch signifikant. Unter Berücksichtigung der Tabellen der Versuchsergebnisse zeigt sich, daß unmittelbar nach dem Üben von Bhastrikā im Meßvorgang C eine starke Anhebung der FVF auftritt, die im Meßvorgang D bereits wieder etwas in Richtung auf das Ausgangsniveau absinkt. Zur Klärung der Frage, ob das Niveau der FVF beim Meßvorgang D trotzdem noch signifikant über dem Ausgangsniveau (A) liegt, führten wir den bereits auf S.97 besprochenen zusätzlichen Orthogonalvergleich durch. Dieser ergab:

e) Die Flimmerverschmelzungsgrenze ist am Ende des Hauptversuches (D) immer noch statistisch hoch signifikant gegenüber der Ausgangshöhe (A) verändert. Die Nullhypothese, daß die FVF am Ende des Hauptversuches sich nicht vom Ausgangsniveau unterscheide, ist somit zu **v e r w e r f e n** :DIE FVF IST AM ENDE DES HAUPTVERSUCHES IMMER NOCH HOCH SIGNIFIKANT GEGENÜBER DER AUSGANGSLAGE ERHÖHT.

f) Die FVF ist unmittelbar nach dem Üben von Bhastrikā (C) gegenüber dem Niveau unmittelbar vor der Übung (B) statistisch hoch signifikant verändert. Die Nullhypothese, daß die FVF im Meßvorgang C sich nicht von der FVF des Meßvorganges B unterscheide, ist zu **v e r w e r f e n** : Die FVF HAT NACH DEM ÜBEN VON BHASTRIKĀ EIN ANDERES NIVEAU ALS UNMITTELBAR ZUVOR.

g) Unter b) wurde bereits nachgewiesen, daß keine signifikanten Veränderungen der FVF von A nach B auftraten. Deshalb spiegeln sich im Ausdruck $\bar{A} + \bar{D} - \bar{C} - \bar{B}$ mögliche Veränderungen der FVF zwischen $\bar{C}$ und $\bar{D}$. Die Summe der Mittelwerte von Anfang (A) und Ende (D) des Hauptversuches einerseits und die Summe der Mittelwerte der Meßvorgänge unmittelbar vor (B) und nach (C) nach der Übung andererseits weisen statistisch signifikante Veränderungen auf (bei Gruppe IV: statistische Auffälligkeit). Unter der Voraussetzung, daß A ungefähr gleich B, muß die Nullhypothese verworfen werden, daß zwischen C und D keine signifikanten bzw. auffälligen Veränderungen der FVF nachweisbar wären. - Dieses Ergebnis erhielten wir bereits auf wesentlich genauere Weise bei c).

Zusammenfassung der Ergebnisse:

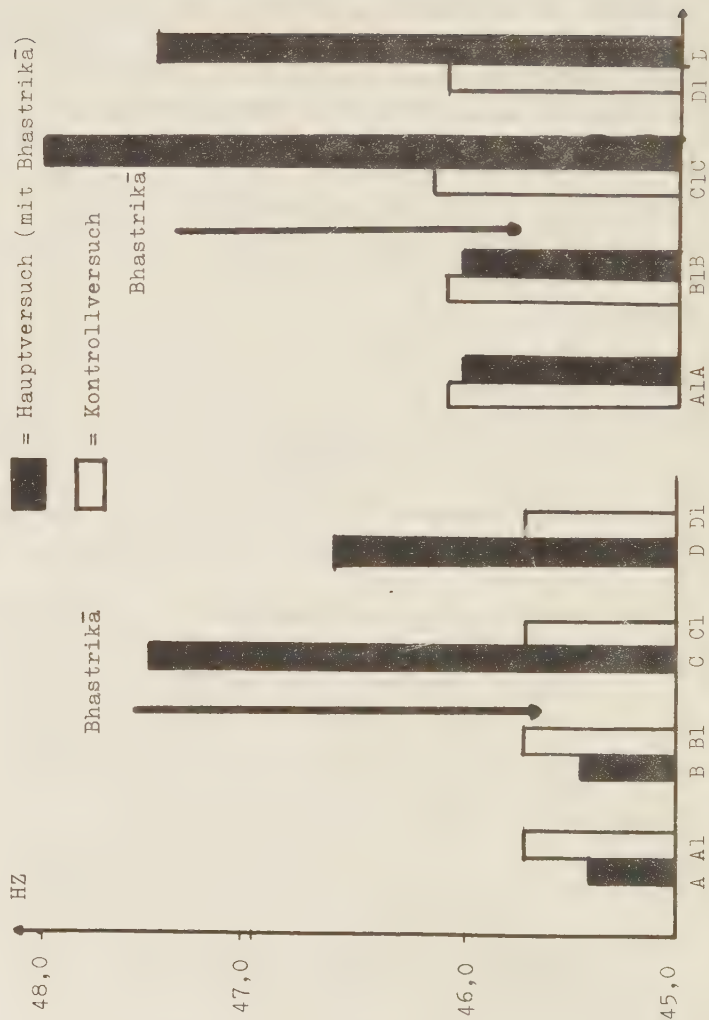
- 1) Im Verlaufe der Kontrollversuche beider Versuchsgruppen (III und IV) ändert sich die FVF nicht.
- 2) Die Flimmerverschmelzungsgrenze hat vor dem Üben von Bhastrikā im Hauptversuch ein konstantes Niveau.
- 3) Nach dem Üben von Bhastrikā ist die FVF gegenüber der Ausgangslage statistisch hoch gesichert erhöht, im Gegensatz zum Autogenen Training, bei dem ein Absinken der FVF verzeichnet wurde.
- 4) Einige Zeit nach dem Üben von Bhastrikā beginnt die zunächst erhöhte FVF wieder in Richtung auf das Ausgangsniveau abzusinken. In der 7. - 9. Minute ist dieses Absinken bereits statistisch gesichert; jedoch ist die FVF AUCH NOCH IN DER 7. - 9. MINUTE NACH DEM ÜBEN VON BHASTRIKĀ STATISTISCH HOCH SIGNIFIKANT GEGENÜBER DER AUSGANGSLAGE ERHÖHT.

Diese Ergebnisse kommen durch folgendes Diagramm anschaulich zur Geltung (Zeichenerklärung: s. Fußnote S.88):

ÄNDERUNG DER FLIMMERVERSCHMELZUNGSFREQUENZ DURCH BHASTRIKĀ

GRUPPE III

(8 Vpn.)



GRUPPE IV

(8 Vpn.)

DISKUSSION DER VERSUCHSERGEBNISSE

=====

Eine Vielzahl von Autoren konnten eine Senkung der Flimmerverschmelzungsfrequenz unter ermüdender körperlicher und geistiger Arbeit feststellen. Einen guten Überblick über diese Arbeiten bieten BREDEKAMP (1966), GRANDJEAN und PERRET (1961), HAIDER (1962), für etwas ältere Arbeiten SIMONSON UND BROZEK (1962). Auch bei SCHMIDTKE (1965) findet sich eine kleinere Übersicht. Schon 1949 (und 1951) kam SCHMIDTKE daher zu dem Ergebnis, daß die Messung der FVF ein brauchbarer Indikator physischer Ermüdung sei.

Später wurden jedoch zu diesem Thema eine Reihe von kritischen Stimmen laut, zu den bedeutendsten zählen die um die Arbeitsgruppe von WACHHOLDER (ARNOLD, 1953; ARNOLD UND WACHHOLDER, 1952; ARNOLD UND WACHHOLDER, 1953; BUSCH UND WACHHOLDER, 1953). Sie kommt zu dem Ergebnis, daß durch gegenregulatorische Vorgänge bei der Arbeit die FVF wieder ansteigen kann, in der Erholungsphase sogar über das ursprüngliche Ausgangsniveau u.U. ansteigend, selbst wenn unter der Arbeitsbelastung zunächst eine Senkung der FVF eingetreten war. HACKER (1958) formuliert daher:

"In der FVF ist Anzeichen der Beanspruchung durch Arbeit nicht Sensibilitätsverschlechterung, sondern Sensibilitätsveränderung aus einem vorgängigen Zustand! Die bis heute herrschende und bis in die Ansätze verfolgbare Grundannahme, daß als Belastungswirkung nur die Senkung aufzufassen sei, ist nicht berechtigt" (S.344).

Dieses 'mehrphasische' Verhalten der FVF unter Arbeitsbelastung läßt sich mit der Ermüdungstheorie v. BRACKENS, nach der Ermüdung als Ekogym-Abnahme, als

Sättigung und Hemmung anzusehen sind, deuten: Sättigung und Hemmung sind u.U. rasch reversible Phänomene.

Geradezu "erklärt" aber werden Schwankungen der FVF unter Ermüdung durch GRANDJEANS (1968) ausgezeichnete zusammenfassende Theorie der Ermüdung:

"In the light of present neurophysiological knowledge we may consider fatigue as a state of the central nervous system controlled by the antagonistic activity of the inhibitory and activating system of the brain stem. The regulation systems in turn are susceptible to reaction to stimuli from the surrounding world to stimuli from the conscious part of the brain, and to humoral factors originating within the organism and having obviously the task of regulating recovery and wakefulness.. The state of fatigue is accompanied by a decrease in motivation to work, a decrease in physical and mental performances, and by the occurrence of subjective feelings of fatigue..." (GRANDJEAN, 1968, S. 435 - 436).

Die Problematik, Senkungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz als Ermüdungsindikator zu verwenden, wird durch psychische Überlagerungen wie Konzentration, Belastung und Belastungserwartung (KÖTTER und KEILIG, 1966; KÖTTER und SCHRADER, 1964 u.a.) noch weiter kompliziert. Leichtere körperliche Arbeit kann sogar zu einer Anhebung der FVF führen. Dies könnte im Sinne einer Stimulation vegetativer Zentren durch eine noch nicht ermüdende Belastung gedeutet werden. - Bereits SIMONSON und ENZNER (1941) hatten auf diesen Effekt hingewiesen.

Dennoch dürfte es außer Frage stehen, daß durch Ermüdung die Flimmerverschmelzungsfrequenz gesenkt wird, selbst wenn das Bild durch gegenregulatorische Vorgänge unklar wird.

Wenn wir bei unseren Versuchen nun eine statistisch signifikante und längere Zeit anhaltende Senkung der Flimmerverschmelzungsfrequenz durch das Autogene Training feststellen konnten, so möchten wir dies nicht im Sinne einer "Ermüdungswirkung" des Autogenen Trainings gedeutet wissen,- im Gegenteil:

Wie wir schon auf S. 54 darstellten, ist nach HACKER (1961) das Absinken der FVF vieldeutig: Es kann arbeitsbedingte Ermüdung, Übersättigung, Konfliktspannungen oder aber ENTSPANNUNG als Ursache haben.

Im Lichte der vielfältigen Untersuchungen über das Autogene Training (Übersichten: LUTHE, 1970, Band IV) erscheint es uns als wahrscheinlich, daß durch das Autogene Training eine trophotrope Umschaltung ("Vagotonie") herbeigeführt wird.

Wenn dies zutrifft, dann kann das Absinken der FVF nach Autogenem Training als Ausdruck trophotroper Umschaltung und Entspannung angesehen werden. Uns erscheint dies auch für unsere Versuchsgruppen I und II wahrscheinlich, weil alle Vpn., die vor dem Autogenen Training über Ermüdungserscheinungen berichteten, mit einer einzigen Ausnahme (die Vp. stand unter dem Einfluß von Psychopharmaka), eine subjektive Besserung dieses Empfindens nach Autogenem Training am Versuchstag verzeichneten. Die Vpn. fühlten sich im allgemeinen nach dem Autogenen Training frisch, ausgeruht und leistungsfähig. Mit letzter Sicherheit können wir jedoch unsere Hypothese, daß das Absinken der FVF unter Autogenem Training keine Ermüdungswirkung ist, nicht erhärten: Dies hätte nur durch eine Vielzahl von simultan ausgeführten Messungen, die Ermüdung messen, nachgewiesen werden können. Aber wirklich zuverlässige "Ermüdungsindikatoren" gibt es eigentlich noch nicht (HAIDER, 1962; SCHMIDTKE, 1965), besonders da die FVF hier als ein solcher nicht angesehen werden kann...

Es sind jedoch einige Beispiele aus der Literatur bekannt, bei denen Entspannung zur Senkung der FVF führte. Wir wollen sie kurz besprechen, damit HACKERs Behauptung, die Senkung der Flimmerverschmelzungsfrequenz könne auch Ausdruck einer Entspannung sein, nicht unbelegt bleibt:

Bereits 1953 konnte BUSCH experimentell nachweisen, "daß die Flimmerverschmelzungsfrequenz durch ein bewußtes Sichkonzentrieren erhöht und durch ein Sichentspannen gesenkt wird" (BUSCH, 1953, S. 323). Die Senkung der FVF konnte BUSCH nachweisen, nachdem er seinen Vpn. die Instruktion gegeben hatte, "sich körperlich zu entspannen, die Gedanken nach Möglichkeit abzuschalten und ungezwungen vor sich hin zu 'dösen'", wobei auch Einschlafen gestattet war. Am Schluß seiner Arbeit kommt BUSCH aufgrund der unter Entspannung gefundenen Senkung der FVF zu der für uns sehr interessanten Feststellung:

"Eine weitere Möglichkeit zur praktischen Anwendung der Methode (der FVF - Bestimmungen) k ö n n t e darin bestehen, die Realisierung von Suggestionen und damit den Erfolg beim Autogenen Training objektiv zu beurteilen. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob sich diese Vermutungen bestätigen lassen" (BUSCH, 1953, S. 322 - 323).

Wir glauben, daß mit unserer Arbeit erste Ansätze zur Lösung des von BUSCH aufgeworfenen Problems - das er offenbar nicht weiter verfolgt hat - gefunden worden sind.

HÄNSEL (1953) fand gegen E n d e einer halbstündigen Arbeitspause eine eindeutige Senkung der FVF, dagegen war nach 15 Minuten Pause noch kein Abfall nachzuweisen.

Wir halten das Ergebnis dieser Arbeit von HÄNSEL für recht aufschlußreich: Während wir eine statistisch

hoch signifikante Senkung der Flimmerverschmelzungsfrequenz nach nur fünf Minuten feststellen konnten, sank bei HÄNSELs Untersuchung die FVF erst gegen Ende einer Arbeitspause von 30 Minuten ab. Wir glauben, die Vermutung liegt nicht allzu fern, daß sich hier die Überlegenheit einer konzentrativen Selbstentspannung (Autogenes Training) gegenüber einer bloßen Arbeitspause erweist.

Auch für unsere Untersuchungen über B h a s t r i -
k ā - P r ā ṇ ā y ā m a , bei denen wir eine Erhöhung der
Flimmerverschmelzungsfrequenz durch Bhastrikā feststellten,
lassen sich einige interessante Ergebnisse in der Literatur über Untersuchungen benachbarter Fragestellungen mit Hilfe der FVF finden. Hierzu gehören Arbeiten über FVF und Atemanhalten, Anoxie, Blutgase und Hyperventilation.

PUDRITZKI (1960) stellte während eines Atemanhaltens von nur 8 Sekunden einen raschen Anstieg der FVF fest; jedoch fiel die Flimmerverschmelzungsfrequenz nach Beendigung des Atemanhaltens innerhalb von nur 30 Sekunden auf das Ausgangsniveau zurück. Dies erscheint uns interessant, weil auch unter Bhastrikā (das u.a. ein Atemanhalten von dreimal 32 Sekunden beinhaltete) ein Anstieg der FVF zu verzeichnen war, während der Abfall in Richtung auf das Ausgangsniveau längst nicht so rasch wie bei PUDRITZKI erfolgte, bzw. in vielen Fällen überhaupt kein wesentlicher Abfall der FVF selbst nach 9 Minuten nach Beendigung der Übung zu verzeichnen war.

Studien über FVF und Anoxie sind besonders im Rahmen der Luftfahrtsmedizin betrieben worden im Zusammenhang mit der Frage nach der Sauerstoffversorgung von Fliegern in großen Höhen; Übersichten zu dieser Frage finden sich bei SIMONSON und BROZEK (1952) und LANDIS (1954). Diese über-

sichten sowie die Arbeiten von BIRREN, VOLMER, FISHER, KING (1946) und SCOW, KRASNO, IVY (1950) machen deutlich, daß unter Anoxie ein Absinken der FVF zu verzeichnen ist.

SIMONSON und WINCHELL (1951) fanden, daß bei Atmung eines Gemisches von 5% CO₂ und 14% O₂ die FVF ebenfalls absinkt.

Diese Ergebnisse erscheinen zunächst verwunderlich im Lichte unserer für Bhastrikā gefundenen Resultate, denn bei dieser Form des Prāṇāyāma mit Atemanhalten von 32 Sekunden müßte es auch bereits zu ersten Anoxie - Erscheinungen kommen und damit zu einem Absinken der FVF. Unsere Erklärung für das Ausbleiben eines Abfalls der FVF unter Bhastrikā liegt in der Vermutung, daß es hierbei noch nicht zu akuterem Sauerstoff- Mangelerscheinungen bei unseren Vpn. gekommen ist, - besonders auch wegen der leichten Hyperventilation, die im Wechsel mit dem Atemanhalten durch die Atemstöße vom Typ des Kapālabhāti möglicherweise verursacht wurde. Doch ist dies nur eine Hypothese, die durch Untersuchung der Blutgase bei Bhastrikā unter gleichzeitiger Bestimmung der FVF zu prüfen wäre. Auch dürften andere Faktoren eine Rolle spielen.

ALPERN und HENDLEY (1952) kommen aufgrund von Blutgasuntersuchungen zu dem Ergebnis, daß die FVF unter respiratorischer Alkalose steigt, bei respiratorischer Azidose dagegen sinkt.

Unter H y p e r v e n t i l a t i o n steigt die FVF, wie die Arbeiten von ALPERN und HENDLEY (1952), BAER (1967), RUBINSTEIN und THERMAN (1935), GRANGER und IKEDA (1961), JORGENSEN (1955) u.a. zeigen. Jedoch scheint dieser Effekt im allgemeinen nur kurzfristig zu sein, wie die Arbeit von RUBINSTEIN und THERMAN (1935) aufweist: Nach Hyperventilation steigt die FVF zwar rasch an, sinkt

aber innerhalb weniger Minuten (2 Min.) auf den Ausgangswert zurück. Auch SCOW, KRASNO, IVY (1950) berichten über eine Rückkehr der FVF zum Ausgangsniveau wenige Minuten nach Beendigung einer einstündigen (!) Hyperventilation.

Der Effekt von Bhastrikā - Prāṇāyāma auf die FVF kann also auch nicht auf einer Hyperventilationswirkung beruhen, da eine solche ja nur zu einer kurzfristigen Steigerung der FVF Anlaß gibt. Auch ist eine stärkere Hyperventilation unter Bhastrikā trotz der Atemstöße vom Typ des Kapālabhāti wegen des sich anschließendem relativ langen Atemanhaltens recht unwahrscheinlich.

Nach HACKER (1958) kann ein Anstieg der FVF auf Frische, Konzentration oder auf eine Paradoxe Belastung (WILDER) zurückzuführen sein.

Wir vermuten, daß unter Bhastrikā durch den Wechsel von Hyperventilation leichterer Art durch die kurzen Atemstöße vom Kapālabhāti - Typ einerseits und der leichten respiratorischen Azidose durch längeres Atemanhalten (32 Sekunden bei unseren Vpn.) andererseits das Atemzentrum im Wechsel stark gehemmt und erregt wird. Diese Erregung und Hemmung könnte auf die benachbarten vegetativen Zentren des Hirnstammes übergreifen und zu einer ergotrophen Umschaltung führen, die sich durch gesteigerte 'Frische' bei erhöhtem Niveau der FVF manifestiert.

Diese Hypothese erklärt jedoch nicht, warum unter Bhastrikā neben dem Gefühl geistiger und körperlicher Frische auch stets eine Resonanzdämpfung der Affekte, eine Beruhigung, berichtet wird. Hier müßte zusätzlich noch die Theorie von VINEKAR und KUALAYĀNANDA (1963) über die "Integration autonomer und zerebrospinaler Impulse durch die Kontrolle der Atmung" und die

Beeinflussung cortikaler und sub-cortikaler Zentren durch Prāṇāyāma zur Deutung dieses Phänomens herangezogen werden. Zu ihrer Prüfung erweisen sich weitere Untersuchungen über Prāṇāyāma als unumgänglich.

Zusammenfassung der Diskussion:

Den anhaltenden Abfall der Flimmerverschmelzungsfrequenz nach Autogenem Training deuten wir als Ausdruck von Entspannung und trophotroper Umschaltung.

Der auch noch gegen Ende der Versuche (7. - 9. Minute nach der Übung) nachzuweisende Anstieg der Flimmerverschmelzungsfrequenz nach Bhastrikā - Prāṇāyāma dürfte Ausdruck einer gesteigerten Frische und einer ergotroper Umschaltung sein, die durch Ausbreitung von erregenden Impulsen vom Atemzentrum auf benachbarte vegetative Zentren ausgelöst sein könnte. Jedoch wird die Dämpfung der Affekte (Beruhigung), die unter Prāṇāyāma empfunden wird, hiermit nicht genügend erklärt. Beeinflussung weiterer - besonders auch cortikaler - Zentren ist wahrscheinlich.

In Bezug auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz verhalten sich Autogenes Training und Bhastrikā - Prāṇāyāma somit gegensätzlich, trotz mancher subjektiv als ähnlich empfundenen Wirkungen beider Übungen.

AUSBLICK AUF WEITERE FRAGESTELLUNGEN

=====

Unsere Untersuchungen über das Autogene Training werfen folgende weitere Fragestellungen auf:

1) Ist eine Beziehung zwischen der Größe der Senkung der FVF und der Tiefe des Autogenen Trainings nachweisbar?

Bei einer oberflächlichen kasuistischen Betrachtung unseres Datenmaterials erscheint es uns wahrscheinlich, daß bei einer oberflächlicheren Entspannung die Flimmererschmelzungsfrequenz weniger absinkt als bei tieferer Entspannung. Wir glauben, daß diese Beziehung eher exponentiell als linear besteht. Jedoch gab es bei unserer Untersuchung keine Möglichkeit, die Tiefe der Entspannung objektiv festzustellen, so daß diese Hypothese unbewiesen bleiben muß.

2) Ändert sich das "Normalniveau" der Flimmererschmelzungsfrequenz nach monate- bis jahrelangem Üben des Autogenen Trainings?

Wir halten eine solche Änderung des "Normalniveaus" der FVF bei vegetativ gestörten Menschen für möglich, bei denen durch das Üben des Autogenen Trainings (oder anderweitig) eine Normalisierung der vegetativen Lage eintritt.

3) Wir hatten keine Möglichkeit, bei unserem Versuch festzustellen, wie sich das Absinken der FVF nach Autogenem Training im Vergleich zu einem andersartigen Entspannungsversuch der gleichen Versuchspersonen verhält. Die Lösung dieses Problems könnte vielleicht einen interessanten weiteren Beitrag zur Frage der Effektivität des Autogenen Trainings liefern. Dabei ist jedoch zu beachten, daß es nicht möglich ist, Versuchspersonen, die im Autogenen Training geschult sind, die Instruktion zu

geben, sich zu entspannen, ohne das Autogene Training anzuwenden, weil Entspannung immer eine psycho-physische, d.h. organismische Grundumschaltung oder "a psychobiological shift to a trophotropic state"(LUTHE) darstellt. Es sollte deshalb eine Gruppe von Versuchspersonen vor dem Erlernen des Autogenen Trainings einem Entspannungsversuch unterzogen und dabei die FVF gemessen werden. Bei denselben Vpn. sollte die Untersuchung wiederholt werden, wenn sie das Autogene Training beherrschen.

Wir vermuten, daß nach Autogenem Training die Flimmerverschmelzungsfrequenz im allgemeinen stärker absinken könnte, als in einem rein körperlichen Entspannungsversuch.

4) Wie verhält sich die Flimmerverschmelzungsfrequenz längere Zeit nach dem Autogenen Training ?

Wegen unseres Versuchsaufbaues mit seinen recht zahlreichen Messungen konnten wir die Länge der Versuche nicht ohne Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten ausdehnen. In einigen Fällen haben wir trotzdem nach Beendigung des eigentlichen Versuchs weitere Messungen (bis zu 60 Minuten nach Autogenem Training) der FVF angeschlossen. Dabei zeigte sich, daß die FVF auch noch nach 60 Minuten gegenüber dem ursprünglichen Ausgangsniveau erniedrigt war. Diese Frage müßte jedoch noch genauer untersucht werden.

Die Untersuchungen über Bhastrikā - Prāṇāyāma hingegen geben Anstoß zu folgenden Fragen:

1) Wie verhält sich die Flimmerverschmelzungsfrequenz nach den Arten des Prāṇāyāma, die keine dazwischengeschalteten Atemstöße vom Typ des Kapālabhāti beinhalten?

Erste Untersuchungen dieser Frage lassen uns vermuten, daß die FVF auch bei anderen Formen des Prāṇāyāma erhöht wird.

2) Ändert sich die Flimmerverschmelzungsfrequenz nach dem Üben anderer Praktiken des Yoga, besonders nach Versenkungsübungen?

Unsere ersten zu dieser Frage durchgeführten Untersuchungen bei zwei Formen der Meditation sind verhältnismäßig inkonklusiv: Es traten sowohl Steigerungen wie auch Senkungen und gleichbleibendes Niveau der FVF auf. Wir vermuten, daß die Änderungen der FVF unter Meditation vielleicht auch von der vegetativen Ausgangslage des Übenden abhängig sind.

Bei einer genaueren Untersuchung dieser Frage müßten die Meditationsformen, die benutzt werden, genau definiert werden. Ferner ist eine ausreichend große Anzahl von Versuchspersonen heranzuziehen (an diesem Problem scheiterte unsere eigene Untersuchung dieser Frage). Für unsere erste, orientierende Untersuchung wählten wir eine Atembetrachtung, bei der der Atem beobachtet, aber nicht willkürlich beeinflußt wird, sowie eine Meditation mit einem Mantra als Meditationsformen.

3) Wie verhält sich die FVF l ä n g e r e Zeit nach Bhastrikā - Prāṇāyāma?

Nach unseren ersten orientierenden Versuchen scheint die FVF in den meisten Fällen unmittelbar nach dem Üben von Bhastrikā am höchsten zu sein, dann sinkt die FVF innerhalb kurzer Zeit zunächst etwas ab und verbleibt schließlich für längere Zeit auf diesem gegenüber der Ausgangslage etwas erhöhten Niveau.

Als Beispiel hierfür soll der Verlauf der FVF bei der Vp. YOG-2 dienen: Anfangsniveau 47,5 Hz , nach Bhastrikā 49,6 Hz, 7. - 9. Minute nach Bhastrikā 49,4 Hz, 20 Minuten nach Bhastrikā: 49,1 Hz, nach 30 Minuten 49,0 Hz, nach 50 Minuten 48,9 Hz, nach 60 Minuten 48,7 Hz. Jedoch verhält sich offenbar die FVF nicht in allen Fällen in dieser Weise: Gelegentlich scheint es sogar nach einem steilen Initialanstieg rasch zu einem Abfall der FVF auf das Ausgangsniveau zu kommen (gelegentlich schon nach 7 - 9 Minuten nach der Übung: s. die Daten der Versuchsergebnisse im Anhang). Wir vermuten in diesen Fällen einen Einfluß der vegetativen Ausgangslage.

4) Ändert sich das "Normalniveau" der FVF nach monate- bis jahrelangem Üben von Bhastrikā (bzw. anderen Formen des Prāṇāyāma) oder anderen Praktiken des Yoga?

5) Um zu einer gut fundierten Theoriebildung der möglichen Wirkungsweise von Prāṇāyāma zu kommen, müßten Formen des Prāṇāyāma besonders unter neurologischen Gesichtspunkten weiter untersucht werden (Chronaxie, Galvanischer Hautwiderstand, EEG). Darüber hinaus dürften kreislaufdynamische Fragen (Blutdruck, EKG, Herzminutenvolumen, Veränderungen der Herzrhythmik unter Prāṇāyāma) interessant sein. Auch lungenfunktionelle Fragen müßten - trotz bereits erschienener Einzelarbeiten auf diesem Gebiet - in Zusammenhang mit Prāṇāyāma noch weiter untersucht werden.

6) Nach der Lösung theoretischer Grundfragen könnte die Frage nach Möglichkeiten der klinischen Anwendung einzelner Arten des Prāṇāyāma möglicherweise gestellt werden. - Der Arbeitskreis um KUNJAYANANDA (in Lonavla) hat erste Ansätze hierzu bereits gemacht: Bestimmte Formen des Prāṇāyāma werden dort - sehr gewis-

senhaft dosiert - bei einigen Formen obstruktiver Ventilationsstörungen als therapeutische Maßnahme eingesetzt.

Wir würden darüber hinaus die Möglichkeit vermuten, daß Prāṇāyāma vielleicht einmal im Rahmen der Psychotherapie gegen einige der zahlreichen mit Depressionen einhergehenden Krankheitsbilder eingesetzt werden könnte. Es versteht sich aber von selbst, daß dies wohl nur für jüngere Patienten mit gesunder Lungen-, Herz- und Kreislauffunktion in Frage kommen könnte.

NACHWORT

=====

Die vorliegende Untersuchung hat wieder einmal einen Aspekt der Effektivität des Autogenen Trainings aufzeigen können. Auch ist deutlich geworden, daß Praktiken des Hatha-Yoga - in diesem Falle eine Form des Prāṇāyāma möglicherweise beträchtliche Wirkungen haben können.

Wenn man von fakiristischen Auswüchsen absieht, halten wir es für ungerechtfertigt, den Hatha-Yoga als eine "entartete" (HAUER) Form des Yoga zu bezeichnen, ebenso wenig wie es auch niemand für richtig halten könnte die Gestufte Aktivhypnose KRETSCHMERS als eine degenerierte Abart des Autogenen Trainings aufzufassen, weil sie, mehr vom Somatischen herkommend, die Erzielung hypnoider Zustände erreicht...

Mit der vorliegenden Arbeit dürfte aber auch klar geworden sein, daß Autogenes Training und wenigstens eine Übungsform des Yoga durchaus verschieden in ihren Wirkungen sind, so daß Autogenes Training nicht als eine Art von Yoga aufgefaßt werden kann.

Für die Zukunft erscheint uns die Aufgabe einer wissenschaftlichen Erforschung aller Praktiken des Yoga - besonders mit den Methoden der Physiologie und der Psychologie - für die Zukunft wichtig, selbst wenn schon Beachtliches auf diesem Gebiet geleistet worden ist (besonders von dem Arbeitskreis aus Lonavla).

Erst nach einer solchen wissenschaftlichen Grundlagenforschung könnte Yoga seinen Platz möglicherweise im Rahmen der Präventiv-, Rehabilitations- und Sportmedizin (Hatha-Yoga) sowie vielleicht auch in der

Psychotherapie (Versenkungsformen) einnehmen. Erste Ansätze einer wissenschaftlich fundierten Yoga - Therapie sind von KUNJALAYANANDA und Mitarbeitern ausgegangen. Sie stehen im Gegensatz zu dilettantischen Versuchen einer Yoga - Therapie, die selbst Mediziner gewagt haben, bei denen in tabellarischer Form bestimmte Übungen für gewisse Krankheitssyndrome empfohlen werden. Solche Darstellungen müssen dem Ansehen einer sich entwickelnden Yoga - Therapie abträglich sein, abgesehen von den Gefahren, die sie für medizinische Laien bergen.

Wissenschaftliche Untersuchungen über Yoga müßten traditionelle Formen des Yoga - ohne Zusätze und Änderungen - zum Gegenstand haben. Sie sollten die Warnungen und Vorsichtsregeln einer z. T. mehrtausendjährigen Tradition bei der Erforschung der Übungen (z.B. nicht zu gewaltsam an die Erlernung des Prāṇāyāma heranzugehen) sorgfältig berücksichtigen,- bis sie sich vielleicht eines Tages als ungerechtfertigt erweisen.

Vom Standpunkt wissenschaftlicher Objektivität muß gesagt werden, daß es bisher noch nicht klar ist, ob und in welcher Form die Versenkungsformen des klassischen Yoga mit Erfolg und ohne Gefahren in größerem Maßstab von Abendländern geübt werden können. Die Ablehnung dieser Versenkungsformen erscheint uns ebenso ungerechtfertigt, wie ihre unbesehene und kritiklose Übernahme,- besonders durch psychologisch nicht geschulte Laien und ohne Anleitung eines darin erfahrenen Lehrers, (wie dies selbst in Indien immer wieder gefordert wird). Ob, in welcher Form und welche dieser Versenkungsformen für Abendländer geeignet sind, werden sorgfältige Untersuchungen zeigen müssen.

Wie verschieden auch Autogenes Training und Yoga sind, so haben sie doch eins gemeinsam: Sie zielen hin auf die Integration der Persönlichkeit in Freiheit und Selbstverantwortlichkeit.

Z U S A M M E N F A S S U N G

=====

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluß des Autogenen Trainings und des Bhastrikā-Prāṇāyāmas (einer 'Atemübung' des Hatha-Yoga, s.S. 37) auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF) an 32 bzw. 16 Vpn. untersucht.

Der Untersuchungsgang und die Versuchsanordnung wurden unter Berücksichtigung der Arbeiten anderer Autoren über die Flimmerverschmelzungsfrequenz und nach statistischen Erfordernissen geplant und durchgeführt.

In dieser Arbeit kamen wir zu den folgenden statistisch gesicherten Ergebnissen:

1. Autogenes Training bewirkt eine Senkung der Flimmerverschmelzungsfrequenz.

2. Bhastrikā-Prāṇāyāma führt dagegen zu einer Anhebung der Flimmerverschmelzungsfrequenz.

3. Bei allen hier durchgeführten Kontrollversuchen dagegen war keine Veränderung der Flimmerverschmelzungsfrequenz zu finden, die über Zufallsschwankungen hinausging.

Die Veränderungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz sind nach der bisherigen Auffassung mehrerer Untersucher (s.S. 53 - 54; 107 - 114) vieldeutig. Aufgrund der hier bei dem Autogenen Training und dem Bhastrikā-Prāṇāyāma als Beispiel einer 'Atemübung' des Hatha-Yoga erhobenen entgegengesetzten Befunde, kann man zu folgender theoretischer Auffassung kommen, die auch mit mehreren anderen Untersuchungsergebnissen übereinstimmt:

1. Der Abfall der Flimmerverschmelzungsfrequenz nach Autogenem Training ist Ausdruck einer Entspannung und damit einer trophotropen Umschaltung.

2. Der Anstieg der Flimmerverschmelzungsfrequenz nach Bhastrikā-Prāṇāyāma dagegen kann als Ausdruck einer gesteigerten Frische und damit als Teilsymptom einer ergotropen Umschaltung gewertet werden.

Die vorliegende Untersuchung zeigt die Wirksamkeit beider Übungen auf, beweist aber auch gleichzeitig die Gegensätzlichkeit der Wirkungen.

Diese Feststellung erscheint uns besonders wichtig. Sie zeigt nämlich, daß es falsch ist, Autogenes Training und Yoga gleichzusetzen, wie das nicht selten geschieht. Im Zusammenhang mit der Flimmerverschmelzungsfrequenz läßt sich sogar - wenigstens für eine bedeutsame Übung des Hatha-Yoga - gerade das Gegenteil nachweisen.

Da diese, unserer Meinung nach wichtige Feststellung, nur an einer Übung des Yoga und einer einzigen physiologischen Reaktion getroffen wurde, wird angeregt, derartige Untersuchungen auch auf andere Bereiche auszuweiten. Dabei sollte man nach Möglichkeit immer von den gleichen und gegenüber den indischen Traditionen nicht abgewandelten Methoden des Yoga aber auch von der gleichen Form des Autogenen Trainings ausgehen.

Darüber hinaus empfehlen wir zur Klärung des Fragenkomplexes, ob und inwieweit Praktiken des Yoga in größerem Maßstab für den Abendländer fruchtbar sind oder gemacht werden können, weitere und ausgedehnte wissenschaftlich-experimentelle Untersuchungen der hauptsächlichsten Methoden des Yoga in ihrer traditionellen Form.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S
=====

Soweit möglich wurden die Zeitschriftentitel nach der "List of Journals Indexed" des CUMULATED INDEX MEDICUS, Vol. X (Washington, D.C., 1969) abgekürzt. Dort nicht aufgeführte Zeitschriften kürzten wir nach Möglichkeit nach W. ARTELT, E. HEISCHKE, C. WEHMER: Periodica Medica, Stuttgart: Thieme - Verlag 1952 ab. Auch dort nicht enthaltene Zeitschriften wurden im allgemeinen nicht abgekürzt.

Zwecks einer besseren Übersicht ist das Literaturverzeichnis in vier Sachgruppen unterteilt worden:

a) Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF) und verwandte Gebiete. Da wir uns bemühten, den Versuchsaufbau und seine Planung sowie Auswertung im Lichte bisheriger Ergebnisse auf dem umfangreichen Gebiet der FVF zu gestalten, ist die Anzahl der hier aufgeführten Arbeiten verhältnismäßig groß, obwohl keineswegs erschöpfend, da weit über 2000 Einzeluntersuchungen über die FVF publiziert worden sind (viele von diesen erwiesen sich auch für unsere Arbeit als irrelevant, z.T. sind sie darüber hinaus veraltet).

b) Autogenes Training und verwandte Gebiete. In diesem Abschnitt haben wir nur die von uns direkt für die Arbeit verwendeten Publikationen sowie bereits bestehende Literatur- und Forschungsübersichten aufgenommen. Die übrige umfangreiche Literatur wurde von uns z.T. gesichtet, jedoch nicht aufgenommen, vor allem, da sie an Hand der aufgeführten Übersichten gut zugänglich ist.

c) Veröffentlichungen des Arbeitskreises von Lonavla über Prāṇāyāma und verwandte Gebiete. Da u.E. nach die Akademie von Lonavla die einzige Institution ist,

die seit 50 Jahren systematisch physiologische Untersuchungen über Yoga durchgeführt hat, ihre Veröffentlichungen aber (trotz der Erwähnung von J.H. SCHULTZ in seinem Lehrbuch "Autogenes Training") in Europa nicht ausreichend zugänglich sind, haben wir alle direkt und indirekt auf Prāṇāyāma bezogenen Veröffentlichungen dieser Akademie aufgezählt. - Die wesentlich zahlreicheren Untersuchungen über Āsanas und andere Praktiken des Yoga sind dabei unberücksichtigt geblieben, da sie keinen unmittelbaren Bezug zum Thema haben.

d) Weitere Veröffentlichungen auf dem Gebiet des Yoga, der indischen Philosophie und Religionsgeschichte:
Hier wurden nur wenige Arbeiten aufgenommen, während viele (wie Sanskrit - Wörterbücher, spezielle indologische Abhandlungen und populäre Yoga - Bücher), die wir nicht bei der Abfassung dieser Arbeit direkt verwendeten, nicht berücksichtigt wurden. Die Auswahl soll lediglich repräsentativ sein; sie stellt zugleich eine sehr bedingte Empfehlung dieser Arbeiten dar, obwohl viele von ihnen keinen streng wissenschaftlichen Kriterien standhalten.

So ist z.B. das Buch von MUKERJI und SPIEGELHOFF - obwohl in einem medizinischen Verlag erschienen - wissenschaftlich völlig unzureichend: Die Transkription der Sanskrit - Termini ist vollkommen falsch, das Buch steckt voller unbewiesener Behauptungen (und auch Fehler in bezug auf die indische Geistesgeschichte), die physiologischen Versuche über Āsanas wurden nur mit 1 - 3 Vpn. durchgeführt, auf relativ gut für Spezialisten auf diesem Gebiet zugängliche Literatur über z.T. dieselben Versuche, die vor 40 Jahren mit wesentlich mehr Vpn. durchgeführt wurden, wird nicht Bezug genommen, etc.

Die Transkription der Sanskrit - Termini folgt in unserer Arbeit im wesentlichen der heute üblichen internationalen Transkription; einen Überblick darüber bietet z.B. H. BODE in: D. LANGEN, "Archaische Ekstase und Asiatische Meditation", S. 9 - 10.

a) FLIMMERVERSCHMELZUNGSGRENZE UND VERWANDTE
GEBIETE (ERMÜDUNG , NEUROLOGIE, VERSUCHS-
PLANUNG)

- ALLEN, P.,
M. SCHWARTZ: The effect of stimulation of the senses
of vision, hearing, taste and smell upon
the sensibility of the organs of vision.
J. gen. Physiol. 24, 1940, S. 105 - 121.
- ALPERN, M.,
C.D. HENDLEY: Visual functions as indices of physiolo-
gical changes in the acid-base balance in
the blood. Amer. J. Optom. 29, 1952, S.
301 - 314.
- ALPERN, M.,
J. FARIS,
P. ESKILDSEN,
P. GARNETT: Effect of hyperventilation on the human
electroretinogram. Science 121, 1955,
S. 101 - 102.
- ARNOLD, H.: Optische Verschmelzungsfrequenz und er-
müdende Beanspruchung. Arbeitsphysiologie
15, 1953, S. 62 - 78.
- ARNOLD, H.,
K. WACHHOLDER: Weitere Untersuchungen über optische
Verschmelzungsfrequenz und ermüdende kör-
perliche Beanspruchung. Arbeitsphysiologie
15, 1953, S. 139 - 148.
- BAER, D.J.: Hyperventilation effects of the CFF of
smokers and nonsmokers. J. gen. Psychol.
76, 1967, S. 201 - 206.
- BARTLEY, S.H.: Neural determination of critical flicker
frequency. J. exp. Psychol. 21, 1937,
S. 678 - 686.
- BARTLEY, S.H.: Some factors influencing critical flicker
frequency. J. Psychol. 46, 1958, S. 107 -
115.
- BARON, J.B.,
P. THIEFFRY,
J. KHAN: L'etude de la fatigue par le test de
fusion. Travail et sécurité 10, 1958,
S. 384 - 389.

- BERGER, C.,
A. MAHNEKE: The influence of accomodation upon the flickerfusion frequency of the human eye and its relation to apparent visual size. Acta ophthal. 31, 1953, S. 195 - 204.
- BIRREN, J.E.,
M.B. FISHER,
E. VOLMER,
B.G. KING: Effect of anoxia on performance at several simulated altitudes. J. exp. Psychol. 36, 1946, S. 35 - 49.
- BORNEMANN, E.: Ermüdung. Wien: 1952.
- BRACKEN, H. von: Ermüdungsforschung und Erziehungswissenschaft. Bildung und Erziehung 4, 1951, S. 348 - 359.
- BRACKEN, H. von: Komponenten der Ermüdung. Zbl. für Arbeitswissenschaft und soziale Betriebspraxis 6, 1952, S. 161 - 166.
- BRACKEN, H. von: Untersuchungen zur Signifikanz der Methode der Flimmerverschmelzungsgrenzen. In: WELLEK, A. (Hrsg.) Bericht über den 17. und 18. Kongress der deutschen Gesellschaft für Psychol., S. 125. Göttingen: 1953.
- BRACKEN, H. von: Zur Psychopathologie der Ermüdung. In: BORNEMANN, E. (Hrsg.) Ermüdung, ihre Erscheinungsformen und Verhütung. Lüneburg: 1962.
- BRADL, M.: Über den Einfluß der Ermüdung auf die optische Reaktionszeit des Menschen. Acta biol. med. german. 20, 1968, S. 489 - 493.
- BREDENKAMP, J.: Eine Analyse der Flimmerverschmelzungsfrequenz als Ermüdungsindikator. Z. exp. angew. Psychol. 8, 1966, S. 199 - 221.
- BREMER, F.,
C. TERZUOLO: Contribution à l'etude des mecanismes physiologiques du maintine de l'activité vigile. Arch. int. Physiol., 1954, S. 157 - 178.
- BUSCH, G.: Der Einfluß eines bewußten Sichkonzentrierens und Sichentspannens auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz. Psychol. Beitr., 1953, 1, S. 312 - 324.

BROZEK, J.,
A. KEYS:

Changes in flicker fusion frequency under experimental stress. Fed. proc. 3, 1944, S.6.

BROZEK, J.,
E. SIMONSON,
H.L. TAYLOR:

Changes in flicker fusion frequency under stress. J. appl. Physiol. 5, 1953, S. 330 - 339.

BUSCH, G.,
K. WACHHOLDER:

Der Einfluß ermüdender geistiger Beanspruchung auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz. Arbeitsphysiologie 15, 1953, S. 149 - 164.

CLARK, W. C.:

The psyche in psychophysics: A sensory decision theory of analysis of the effect of instructions on flicker sensitivity and response bias. Psychol. Bull. 65, 1966, S. 358 - 366.

COLGAN, C.M.:

Critical flicker frequency, age and intelligence. Amer. J. Psychol. 67, 1964, S. 711 - 713.

ENDERLEIN, J.:

Sinnesphysiologische Untersuchungen während des therapeutischen Fastens. Med. Diss. der Humboldt - Universität. Berlin: 1968.

ENZNER, N.,
E. SIMONSON,
G. BALLARD :

The effect of small doses of alcohol on the central nervous system. Amer. J. clin. Path. 14, 1944, S. 333 - 341.

FIRGAU, H.J.:

Experimentelle Untersuchungen über die Flimmergrenze. In: ACH, N. (Hrsg.) Untersuchungen zur Physiologie, Philosophie und Pädagogik. Neue Folge, Bd. 8, Heft 1, 1934, S. 1 - 60.

FLEMMING, K.:

Über die Änderungen der Flimmerverschmelzungsfrequenz nach Einträufelung vegetativer Pharmaka in den Bindehautsack. Z. Biol. 107, 1955, S. 284 - 293.

FLEMMING, K.:

Über die Wirkung sympathicolytischer und parasympathicolytischer Pharmaka auf die Flimmerverschmelzungsgrenze. Arch. exp. Path. Pharmacol. 230, 1957, S. 328 - 334.

- GINSBURG, N.: Local adaptation to intermittent light as a function of frequency and excentricity. Amer. J. Psychol 79, 1966, S. 296 - 300.
- GINSBURG, N.: Ascending-descending differences in CFF measurement as a function of excentricity and starting point. J. Psychol. 67, 1967, S. 161 - 167.
- GOLDSTONE, S.: Flicker fusion measurements and anxiety. J. exp. Psychol 1955, 49, S. 200 - 202.
- GRANGER, G.W.,
H. IKEDA: Effect of hyperventilation on foveal critical flicker frequency. Vision Res. 1, 1961, S. 287 - 300.
- GRANDJEAN, E.: Fatigue: its physiological and psychological significance. Ergonomics 11, 1968, S. 427 - 436.
- GRANDJEAN, E.,
K. BÄTTING: Das Verhalten der subjektiven Verschmelzungswellen des Auges unter verschiedenen Arbeits- und Versuchsbedingungen. Helv. physiol. pharmacol. Acta 13, 1955, S. 178 - 190.
- GRANDJEAN, E.,
E. PERRET: Effects of pupil aperture and of the time of exposure on the fatigue induced variations of the flicker fusion frequency. Ergonomics 4, 1961, S. 17 - 23.
- GRANIT, R.: Die Elektrophysiologie der Netzhaut und des Sehnerven mit besonderer Berücksichtigung der theoretischen Begründung der Flimmermethode. Acta Ophthal. 14 (Supplement 8), 1936, S. 1 - 98.
- GROSSMAN, S.P.: A Textbook of Physiological Psychology. New York: 1967.
- GRÜNBAUM, A.A.: Psychologische und psycho-physiologische Untersuchungen über Erscheinungen des Flimmerns und optische Ermüdung. Pflüger Arch. 166, 1917, S. 473 - 527.
- HACKER, W.: Zur Methodik der Bestimmung von Belastungswirkungen mittels der Flimmerverschmelzungsfrequenz. Psychiat., Neurol. med. Psychol. 10, 1958, S. 327 - 346.

- HACKER, W.: Zur Problematik von Verfahren zur Ermüdungsbestimmung. In: STRAUB, W. (Hrsg.) Probleme und Ergebnisse der Psychologie II. Berlin (Ost): 1961, S. 15 - 28.
- HÄNSEL, H.: Über das Verhalten der Flimmer- Verschmelzungen - Frequenzen in Arbeitspausen. Psychol. Beitr. I, 1, 1953, S. 146 - 148,
- HAIDER, M.: Experimentelle Untersuchungen über Dauer- aufmerksamkeit und Vigilanz bei einförmigen Tätigkeiten. Z. exp. angew. Psychol. 10, 1963, S. 1 - 18.
- HAIDER, M.: Ermüdung, Beanspruchung und Leistung. Wien: 1962.
- HESS, W.R. Über die Wechselbeziehungen zwischen psychischen und vegetativen Funktionen. Neurologische und psychiatrische Abhandlungen aus dem Schweiz. Arch. Neurol. 2, 1925, S. 1 - 60.
- HUETING, J.E.,
H.R. SARPHATI: Measuring fatigue. J. appl. Psychol. 50, 1966, S. 535 - 538.
- IRELAND, F.H.: Comparison of critical flicker frequencies under conditions of monocular and binocular stimulation. J. exp. Psychol. 4, 1950, S. 282 - 286.
- JORGENSEN, V.: The effects of hyperventilation on flicker fusion frequencies with foveal images of different sizes. Acta Ophthal. 33, 1955, S. 615 - 621.
- KNOX, G.W.: Some psychological factors in flicker and fusion. Amer. J. optom. 28, 1950, S. 221 - 226.
- KÖTTER, L.,
A. KEILIG: Zum Einfluß geistiger Belastung und Belastungserwartung auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz bei Universitätsstudenten. Z. exp. angew. Psychol. III, 1966, S. 406 - 432.
- KÖTTER, L.,
K.A. SCHRADER: Kurzzeitige sportliche Belastung und Belastungserwartung auf die Flimmerverschmelzungsfrequenz bei 12- bis 15-jährigen Jungen. Z. exp. angew. Psychol. 11, 1964, S. 288 - 300.

- KRUGMAN, M.: Flicker fusion frequency as a function of anxiety reaction: an exploratory study. *Psychosom. med.* 9, 1947, S. 269 - 272.
- LANDIS, C.: Determinants of the critical flicker-fusion- thresholds. *Physiol. Rev.* 34, 1954, S. 259 - 286.
- LANDIS, C.,
V. HAMVI: The effects of certain physiological determinants on the flicker fusion threshold. *J. appl. Physiol.* 6, 1954, S. 566 - 572.
- LANDIS, C.,
V. HAMVI: Critical flicker frequency, age and intelligence. *Amer. J. Psychol.* 69, 1956, S. 459 - 461.
- LANGEN, D.: Psychotherapie der Ermüdung. In: E. PRIVAT (Éditeur) *Extrait de Travaux du Troisième Congrès International de médecine Psychosomatique*. Toulouse: 1967.
- LARSON, P. S.: Observation on the effect of cigarette smoking on the fusion frequency of flicker. *J. clin. Invest.* 29, 1950, S. 483 - 485.
- MACKIE, J. B.,
E. BECK: Relations among age, intelligence and critical flicker fusion. *Percept. Motor. Skills* 21, 1965, S. 875 - 878.
- MADLUNG, H.: Über den Einfluß der typologischen Veranlagung auf die Flimmergrenzen. Göttingen: 1935.
- MAHNEKE, A.: Flicker fusion thresholds: The significance of frequency acceleration. *Acta ophthal.* 34, 1956, S. 113 - 120.
- MAHNEKE, A.: Flicker fusion thresholds: comparison between the continuous and the discontinuous method. *Acta ophthal.* 35, 1957, S. 53 - 61.
- MEHL, J.: Über die Wirkung langdauernder Glutaminsäuregaben auf verschiedene Bereiche der Persönlichkeit. *Z. Psychol.* 159, 1956, S. 1 - 57.

- MISIĄK, H.: Age and sex differences in critical flicker frequency. J. exp. Psychol. 37, 1947, S. 318 - 322.
- MISIĄK, H.: The flicker fusion-test and its applications. Trans. NY Acad. Sci. 29, 1967, S. 616 - 622.
- MONIER, M.: Die Regulierung der Wach- und Schlafzustände als physiologisches Problem. Schweiz. med. Wschr. 90, 1960, S. 1406 - 1416.
- MÜCHER, H.: Über die Abhängigkeit der visuellen Verschmelzungsfrequenz von leichter geistiger Arbeit. Psychol. Beitr. 4, 1960, S. 530 - 543.
- MÜCHER, H.,
H.W. WENDT: Gruppenversuch zur Bestimmung der kritischen Verschmelzungsfrequenz beim binokularen Sehen: Änderung unter Koffein und nach normaler Tagesarbeit. Arch. exp. Path. Pharmacol. 214, 1951, S. 29 - 37.
- MÜLLER, W.,
E. SACK,
J. SEMM,
B. KÖSSLER: Beitrag zur Untersuchung der Flimmerfusionsfrequenz. Klin. Mbl. Augenheilk. 148, 1966, S. 545 - 553.
- MC NEMAR, O.W.: The ordering of individual in critical flicker frequency under different measurement conditions. J. Psychol. 32, 1951, S. 3 - 24.
- OFFNER, M.: Die geistige Ermüdung (2. Aufl.). Berlin: 1928.
- PUDRITZKI, G.: Untersuchungen über die Bedeutung der Flimmerverschmelzungsfrequenz als Indikator affektiver Erregung. XVI. Int. Kongress f. Psychol., Bonn, 1960, S. 502.
- PUDRITZKI, G.: Untersuchungen über die psychophysischen Grundlagen der optischen Verschmelzungsfrequenz. Z. Psychol. 164, 1960, S. 177 - 214.
- RASKOV, P.,
E. KOEN: Verbesserter Apparat für die Untersuchung der kritischen Flimmerfusionsfrequenz. Folia med. IX, 1, 1967 (Plovdiv), S. 64 - 66.

- REY, P.,
J.P. REY: Effect of an intermittent light stimulation on the critical fusion frequency. *Ergonomics* 8, 1965, S. 173 - 180.
- ROSENTHAL, R.: On the social psychology of the psychological experiment: The experimenter's hypothesis as unintended determinant of experimental results. *Amer. Sci.* 51, 1963, S. 268 - 283.
- SCHATERNIKOFF: Über den Einfluß der Adaptation auf die Erscheinungen des Flimmerns. *Z. Psychol.* 29, 1902.
- SCHMIDTKE, H.: Flimmertest und psychische Ermüdung. Braunschweig: Nat. Diss. 1949.
- SCHMIDTKE, H.: Über die Messung der psychischen Ermüdung mit Hilfe des Flimmertestes. *Psychol. Forsch.* 23, 1951, S. 409 - 463.
(Diese Arbeit ist weitgehend identisch mit der Nat. Diss. 1949).
- SCHMIDTKE, H.: Die Ermüdung. Bern und Stuttgart: Verlag H. Huber 1965.
- SCOW, I.,
L.R. KRASNO,
A.C. IVY : Immediate and accumulative effect on psychomotor performance of exposure to hypoxia, high altitude and hyperventilation. *J. Aviat. med.* 21, 1950, S. 79 - 81.
- SCHULTZ, J.H.: Die medizinische Psychologie der Ermüdung. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsschutz, Band 3 (Thema: Leistung, Ermüdung, Sicherheit), S. 221 - 232. Darmstadt: 1955.
- SIMONSON, E.,
J. BROZEK: Flicker fusion frequency. Background and applications. *Physiol. Rev.* 32, 1952, S. 349 - 378.
- SIMONSON, E.,
N. ENZNER: Measurement of fusion of flicker as a test for fatigue of the central nervous system. *J. industr. Hyg.* 23, 1941, S. 83 - 91.

SIMONSON, E.,
N. ENZNER,

S. S. BLANKENSTEIN: Investigations of the state of the central nervous system by means of the fusion frequency of flicker. Influence of age, fatigue, cerebral lesions. Amer. J. Physiol. 133, 1941, S. 449.

SIMONSON, E.,
N. ENZNER,
R. BENTON:

The influence of muscular work and fatigue on the state of the central nervous system. J. lab. clin. med. 28, 1943, S. 1555 - 1567.

SIMONSON, E.,
P. WINCHELL:

Effect of high carbon dioxide and of low oxygen concentration on fusion of flicker. J. appl. Physiol. 3, 1951, S. 637 - 641.

STEGEMANN, J.:

Arbeitsphysiologie. In: W. D. KEIDEL (Hrsg.) Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie. Stuttgart: Thieme-Verlag 1967.

TURNER, P.,
J. M. SNEDDON,
J. V. SMART:

Fall in the CFF associated with adaptation to intermittent light. Nature 214, S. 947.

VIER, W.:

Sättigung, Übersättigung und Ermüdung in ihrer Wirkung auf die optische Verschmelzungsfrequenz. Z. Psychol. 159, 1956, S. 246 - 279.

WACHHOLDER, K.,
H. ARNOLD:

Flimmerverschmelzungsfrequenz und Arbeitsbeanspruchung. Naturwissenschaften 39, 1952, S. 303.

WACHHOLDER, K.,
H. ARNOLD:

Vegetative Steuerung der Leistung unseres Lichtsinnesapparates. J. Suisse Med.: Beiheft zu Nr. 38, 1953 (Festschrift für Prof. GEORGI), S. 1503 - 1506

WACHHOLDER, K.,
G. MIELÄNDER,
A. WINTERHAGEN,
K. ZETTWITZ:

Senkung der Flimmerverschmelzungsgrenze auf orale und intravenöse Zufuhr von Dextrose als Zeichen einer vegetativen Umstellung hierdurch. Klin. Wschr. 34, 1956, S. 1097.

- WACHHOLDER, K.,
W. SCHNEIDER: Die Änderung der Flimmerverschmelzungsgrenze auf koffeinhaltigen Kaffee und deren Abhängigkeit von der vegetativen Ausgangslage. Klin. Wschr. 34, 1956, S. 276 - 277.
- WARWICK, K.M.;
H.J. EYSENCK: The effect of smoking on the CFF threshold. Life Sci. 4, 1963, S. 219 - 225.
- WINCHELL, P.,
SIMONSON, E.: Effect of the light-dark ratio on the fusion frequency of flicker. J. appl. Physiol. 4, 1951, S. 188 - 192.
- ZLODY, R.L.: The relationship between critical flicker frequency and several intellectual measures. Amer. J. Psychol. 78, 1965, S. 596 - 602.

b) EINIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ÜBER DAS AUTOGENE
TRAINING (EINSCHLIESSLICH VERWANDTER GEBIETE)

- DÜSTERBEHN, G.: Die Entwicklung der Hypnose und ihrer Randgebiete von 1890 bis 1962, dargestellt anhand einer Bibliographie. Tübingen: med. Diss. 1966.
- LANGEN, D.: Hypnose und Meditation. Hippokrates 36, 1965, S. 916 - 921.
- LANGEN, D.: Die Psychotherapie und ihre Bedeutung. Th. d. G. 105,2, 1966, S. 156 - 166.
- LANGEN, D.: Die Entwicklung zur modernen Psychotherapie. Dtsch. med. Wschr. 92, 29, 1967, S. 1293 - 1298.
- LANGEN, D.: (Hrsg.) Hypnose und Autogenes Training in der gegenwärtigen Medizin. Therapiewoche 18, 25 und 26, 1968, S. 1 - 43.
- LANGEN, D.: Die gestufte Aktivhypnose (3. Aufl.). Stuttgart: Thieme-Verlag 1969.
- LANGEN, D.: Psychodiagnostik - Psychotherapie. Stuttgart: Thieme - Verlag 1969.

- LANGEN, D.: (Hrsg.) Der Weg des Autogenen Trainings.
Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1969.
- LUTHE, W.: (Hrsg.) Correlationes Psychosomaticae.
Stuttgart: Thieme-Verlag 1965.
- LUTHE, W.,
SCHULTZ, J.H.: Autogenic Therapy
Vol. I: Autogenic Methods.
Vol. II: Medical Applications.
Vol. III: Applications in Psychotherapy.
Vol. IV: Research and Theory (LUTHE).
Vol. V : Dynamics of Autogenic
Neutralisation (LUTHE).
Vol. VI : Treatment with Autogenic
Neutralisation (LUTHE).
New York / London: Grune & Stratton
1969 / 1970.
- RENSSEN, D. van: Physiologische Befunde bei hypnotischen
Bewußtseinszuständen. Tübingen: med. Diss.
1967.
- SCHULTZ, J.H.: Das autogene Training (12. Aufl.).
Stuttgart: Thieme-Verlag 1966.
- SCHULTZ, J.H.: Das autogene Training (13. Aufl.).
Stuttgart: Thieme-Verlag 1970.
- SCHULTZ, J.H.: Übungsheft für das Autogene Training
(6. Aufl.). Stuttgart: Thieme-Verlag
1952.
- STOKVIS, B.,
D. LANGEN : Lehrbuch der Hypnose (2. Aufl.).
Basel: Karger-Verlag 1965.
- THOMAS, K. Praxis der Selbsthypnose des Autogenen
Trainings (2. Aufl.). Stuttgart:
Thieme-Verlag 1969.

c) VERÖFFENTLICHUNGEN DES ARBEITSKREISES AUS
LONAVLA (KAIVALYADHAMA S.M.Y.M. SAMHITI)
ÜBER PRĀNĀYĀMA UND VERWANDTE GEBIETE

(Abkürzung: Yoga - Mīmāṃsā = Y.M., die Zeitschrift der
Kaivalyadhāma S.M.Y.M. Samhiti, Lonavla)

- BHOLE, M.V.: Prānāyāma and its rationale. Y.M. VIII,3
und Y.M. VIII, 2, 1965, S. 19 - 26.
- BHOLE, M.V.,
P.V. KARAMBELKAR,
S. L. VINEKAR : Underground burrial or Bhūgarbha Samādhi.
Teil I: Y.M. X,1, 1967, S. 1 - 8.
Teil III: Y.M. X,2, 1967, S. 2 - 16.
- BHOLE, M.V.,
P.V. KARAMBELKAR: Significance of nostrils in breathing.
Y.M. X,4, 1968, S. 1 - 12.
- BHOLE, M.V.,
P.V. KARAMBELKAR,
M.L. GHAROTE: Effect of Yogic practices on vital
capacity. A preliminary communication.
(Ms. von den Autoren zur Verfügung ge-
stellt; wird veröffentlicht).
- KARAMBELKAR, P.V.,
S.L. VINEKAR,
M.V. BHOLE: Studies on human subjects staying in an
air-tight pit. Ind. J. Med. Res. 56, 8,
1968, S. 1282 - 1289.
- KARAMBELKAR, P.V.,
M.L. GHAROTE,
M.V. BHOLE: Uropepsin excretion as influenced by
some Yogic practices.
Teil I: Y.M. XI,1, 1968, S. 1 - 8.
Teil II: Y.M. XI,3, 1969, S. 9 - 14.
- KARAMBELKAR, P.V.,
M.V. BHOLE,
M.L. GHAROTE: Internal negative pressures in Yoga
practices (Negative pressures in inter-
nal cavities during Yoga practices:
Uddiyana und Naulī).
(Ms. von den Autoren zur Verfügung ge-
stellt; wird veröffentlicht).
- KARAMBELKAR, P.V.,
M.V. BHOLE: Water suction in internal cavities during
Yoga practices: Uddiyāna and Naulī.
(Ms. von den Autoren zur Verfügung ge-
stellt; wird veröffentlicht).

- KUVALAYANANDA: Madhavadasa Vacuum. Y.M. I,2, 1924.
- KUVALAYANANDA: CO₂ elimination in Prāṇāyāma. Y.M.IV, 2, 1930, S. 91 - 120.
- KUVALAYANANDA: O₂ absorbtion and CO₂ elimination in Prāṇāyāma. Y.M. IV, 4, S. 267 - 289.
- KUVALAYANANDA: Alveolar Air composition experiments. Y.M. V, 1, 1934, S. 9 - 18 .
- KUVALAYANANDA: Prāṇāyāma. Teil I (3. Aufl.) & Teil II. Lonāvla: Kaivalyadhama 1950 und 1958 (Teil II).
- KUVALAYANANDA: Āsanas. Bombay: Popular Prakashan 1964.
- KUVALAYANANDA,
P.V.KARAMBELKAR: Experiments on Prāṇāyāma: Bhastrikā - Prāṇāyāma (the influence of Prāṇāyāma upon urine excretion, particularly from the point of view of titratable acidity). Y.M. VI,1, 1956, S. 9 - 20.
- KUVALAYANANDA,
P.V.KARAMBELKAR: Studies in internal and external pressure changes in normal breathing, in deep breathing, in Uddiyāna. Y.M. VI,3, 1956, S. 187 - 208. **
- KUVALAYANANDA,
P.V.KARAMBELKAR: Studies in Alveolar Air.
Part I : Y.M. VI,2, 1956, S. 95 - 105.
Part II : Y.M. VII,1, 1957, S. 9 - 17.
Part III: Y.M. VII,2, 1957, S. 79 - 86.
- KUVALAYANANDA,
P.V.KARAMBELKAR: Studies in internal and external pressure changes in Daksina und Vama Nauli. Y.M. VI, 4, 1957, S. 273 - 294.
- KUVALAYANANDA,
P.V.KARAMBELKAR: Alveolar Air at the end of two-minute Kapālabhāti. Y.M. VII,1,1957, S. 18 - 25.
Alveolar Air at the end of five-minute Kapālabhāti. Y.M. VII,2,1957, S. 87 - 94.
- KUVALAYANANDA,
P.V.KARAMBELKAR: Kymographic and X-ray studies of pressure changes in Agnisāra. Y.M.VII,3, 1957, S. 157 - 167.
- VINEKAR, S.L.,
KUVALAYANANDA: Yogic Therapy. New Delhi: Central Health Education Bureau, Ministry of Health 1963.

d) WEITERE FÜR DIE ARBEIT BENUTZTE VERÖFFENTLICHUN-
GEN AUF DEM GEBIET DES YOGA

- BHATTACHARYYA, B.: An Introduction to Buddhist Esoterism.
Bombay: Oxford University Press 1932.
- BERNARD, T.: Hatha - Yoga. London: Arrow Books Ltd.
1960.
- BLOFELD, J. : Der Weg zur Macht. Weilheim: Barth-Verlag
1970.
- CHANDRA VASU: The Gheranda Samhitā (Sanskrit - Text
und englische Übersetzung). Adyar-Madras:
Theosophical Publishing House 1933.
- ELIADE, M.: Yoga - Unsterblichkeit und Freiheit.
Zürich: Rascher-Verlag 1960.
- FEDDERSEN, K.C.F.: Yoga - Entwicklung und Praxis in der
Frühzeit und heute. Hamburg: Med. - wiss.
Abteilung der Nordmark-Werke G. m.b. H.,
Sonderheft Nr. 5, 1965.
- GOVINDA, LAMA A.: Grundlagen Tibetischer Mystik (2. Aufl.).
Zürich: Rascher-Verlag 1966
- GOVINDA, LAMA A.: Die Psychologische Haltung der frühbud-
dhistischen Philosophie. Zürich: Rascher-
Verlag 1962.
- GOVINDA, LAMA A.: Einführendes Vorwort zu "Yuganaddha, the
Tantric Way of Life" von H.v. Guenther
(deutsche Übersetzung). Beilage zu "Der
Kreis" 85, 1970.
- HAUER, J.W.: Der Yoga - ein indischer Weg zum Selbst.
Stuttgart: Kohlhammer-Verlag 1958.
- LANGEN, D.: Archaische Ekstase und Asiatische Medi-
tation. Stuttgart: Hippokrates-Verlag
1963.
- LANGEN, D.: Was sagen die Psychiater zum Yoga?
Münchener med. Wschr. 109, 1967, S. 1672 -
1673.
- MILES, W.R.: Oxygen consumption during three Yoga-typ
breathing patterns. J. appl. Physiol. 19,
1, 1964, S. 75 - 82.

- MUKERJI, G.S.,
SPIEGELHOFF, W.: Yoga und unsere Medizin. Stuttgart:
Hippokrates-Verlag 1963.
- RADHAKRISHNAN, S.: Indische Philosophie (2 Bände).
Darmstadt: Holle-Verlag 1956.
- RIEKER, H.U.: Das klassische Yoga-Lehrbuch Indiens -
Hatha-Yoga-Pradīpikā (deutsche Über-
setzung mit Kommentar). Stuttgart:
Rascher-Verlag 1957.
- RIEKER, H.U.: Die 12 Tempel des Geistes - Weisheit und
Technik der Yogasysteme. Zürich: Rascher-
Verlag 1955.
- SACHAROW, B.: Das große Geheimnis (deutsche Übersetzung
der Gheranda Samhitā mit Kommentar).
München-Pasing: Drei Eichen-Verlag 1964.
- SANGHARAKSHITA: A Survey of Buddhism. Bangalore: Institute
of World Culture 1964 (3. Aufl.).
- SRINIVASA IYANGAR: Hatha - Yoga - Pradīpikā (englische Über-
setzung mit Kommentaren sowie des
Sanskrit = Originaltext des legendären
Autors SVATMARAMA). Madras: Theosophical
Publishing House 1933.
- Siva Samhitā (Sanskrit- Original und
englische Übertragung). Allahabad.
- VIVEKANANDA: Karma Yoga und Bhakti Yoga. Zürich:
Rascher-Verlag 1937.
- VIVEKANANDA: Raja - Yoga. Zürich: Rascher-Verlag 1937.
- A D D E N D A
- BENZ, E. : Buddhas Wiederkehr. München: Nymphenbur-
ger Verlagsbuchhandlung 1963.
- DASGUPTA, S.: A History of Indian Philosophy, Vol. I - V.
Cambridge: University Press 1969.
- STÖRIG, H.J.: Kleine Weltgeschichte der Philosophie.
München: Droemer Knaur 1950.
- WALLACE, R.K.: Physiological Effects of Transcendental
Meditation (Diss.). Los Angeles: 1970.

Die Tabelle der einzelnen Schwellenbestimmungen
der Flimmerverschmelzungsfrequenz von sämtlichen Versuchs-
personen ist beim Autor und kann bei ihm eingesehen werden.

DREIFACHE VARIANZANALYSE (MESSZEITEN - HAUPTVERSUCH/
KONTROLLVERSUCH - VERSUCHSPERSONEN)

GEPRÜFTE UNTERSCHIEDE	F - W E R T E			
	AUTOGENES	TRAINING	BHASTRIKA	PRANAYAMA
	Gruppe I (16 Vpn.)	Gruppe II (16 Vpn.)	Gruppe III (8 Vpn.)	Gruppe IV (8 Vpn.)
Zwischen den Zeiten (A:A ₁ ; 81,61 +)		439,80 +)	32,35 +)	66,74 +)
B:B ₁ ; C:C ₁ ;				
D: D ₁				
Zwischen den Versuchen	22,22 +)	47,96 +)	8,58 +)	45,70 +)
Zwischen den Vpn.	1122,51 +)	9965,40 +)	9449,60 +)	2162,97 +)
Zwischen Zeiten und Versuchen	73,37 +)	222,70 +)	32,79 +)	41,54 +)
Zwischen Zeiten und Personen	27,77 +)	5,17 +)	22,22 +)	12,26 +)
Zwischen Versuchen und Vpn.	58,50 +)	46,47 +)	92,79 +)	39,60 +)
Zwischen Zeiten, Ver- suchen, Vpn.	29,49 +)	9,96 +)	22,54 +)	18,92 +)

+) = statistisch signifikant ($p \leq 0,01$)

EXPLORATIONSPROTOKOLL

Vp. - Nr. Alter Geschlecht Beruf
Datum Wochentag Uhrzeit
Autog.Training-Versuch Bhastrikā-Vers. Kontrollvers.

Beherrschung der Übung:

Seit wann übt Vp. das Autog.Training (bzw.Bhastrikā) ?

Bei wem hat Vp. das Autog. Training erlernt?

Übt Vp. das Autog. Training noch regelmäßig?

Was stellt sich gewöhnlich bei Vp. ein: Ruhe Schwere
Wärme Herz ruhig Es atmet mich Sonnengeflecht warm
Stirn angenehm kühl ?

Beherrscht Vp. das 'Zurücknehmen'?

(Fällt der Vp. Bhastrikā leicht oder schwer?

a) subjektive Angabe

b) Beobachtung des VI.)

Wie fühlt sich Vp. gewöhnlich nach A.T. (bzw.Bhastrikā)?

Schlaf: a) durchschnittlich:

vergangene Nacht:

(Std.)

Schlaf am Tag " :

heute:

Anregungsmittel (heute): Kaffee

Tee

Alkohol

Tabakwaren

Durchschnittlicher Konsum:

Medikamente:

Arbeit: Durchschnittliche Arbeitszeit:

Heutige bisherige Arbeitszeit:

Sehanomalien:

Brillenkorrektur?

Besondere Belastungen: (z.B. Prüfungssituation Nachtar-
beit Feiern)

Konfliktsituationen: (Flüchtige Exploration, ob welche vor-
handen)

Ermüdung: Welchen Ermüdungsgrad empfindet Vp. vor dem
Versuch?

Exploration nach dem Versuch:

Wie fühlt sich Vp.?

Welche Stufen des Autogenen Trainings hat Vp. eben erreicht

Ruhe Schwere Wärme Herz ruhig Es atmet mich

Sonnengeflecht warm Stirn angenehm kühl

Hat das 'Zurücknehmen' geklappt?

(Bhastrikā: fiel Vp. die Übung heute leicht oder schwer ?)

Wie gelang die Übung heute: so wie durchschnittlich besser
als durchschnittlich schlechter als durchschnittlich

Welchen Eindruck hat Vp. von der Wirkung der Übung?

a) durchschnittlich:

b) heute:

- D A N K -

Es ist mir ein besonderes Anliegen, Herrn Prof. Dr. med. D. LANGEN für seine ständige Unterstützung und Beratung bei den Versuchen und der Abfassung der Arbeit zu danken.

Besonders möchte ich auch Herrn Priv. Doz. Dr. med. H. FASSL vom Institut für medizinische Statistik und Dokumentation der Johannes Gutenberg-Universität für seine eingehende Anleitung und Hilfe bei der statistischen Auswertung der Versuchsergebnisse Dank sagen.

Herrn Oberrat Dr. phil., Dipl. Ing. J. ZOSEL verdanke ich die Anregung, Untersuchungen mit Hilfe des Flimmertestes durchzuführen. Dem Psychologischen Institut (Prof. Dr. phil. A. WELLEK) der Johannes Gutenberg-Universität und ihm bin ich zu besonderem Dank verpflichtet für das Ausleihen eines großen Teiles der Apparatur, die für die Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz benötigt wurde.

Danken möchte ich auch Prof. Dr. med. H. KRAUSS von der Humboldt-Universität Berlin und Herrn M.V. BHOLE, M.B.B.S., (Lonavla/ Indien) für wertvolle Schrifttumshinweise.

Schließlich gilt mein besonderer Dank auch meinen beiden verstorbenen Lehrern im Hatha - Yoga , Swami KUNVALAYANANDA und S. L. VINEKAR, M.B.B.S., sowie den heutigen Mitgliedern der Kaivalyadhāma S.M.Y.M. Samhiti (Lonavla / Indien).

Armin Gottmann

LEBENS LAUF

Ich, Armin Gotthard Gottmann, wurde am 26. Mai 1943 als Sohn des Arztes Dr. med. K.H. Gottmann und seiner Ehefrau, Dipl. Psych. Irmgard Gottmann (geb. Peesch) in Berlin geboren.

Nach Absolvierung der Grundschule und der 9. Klasse der Oberschule in Ost-Berlin setzte ich 1959 meine schulische Ausbildung am staatl. Gymnasium in Dillenburg (Hessen) fort, bis meine Eltern im Dezember 1959 mit mir nach Indien gingen. Während meines mehr als dreijährigen Indienaufenthaltes hatte ich eingehend Gelegenheit, die indische Kultur kennenzulernen; u.a. verbrachte ich zwei Jahre im G.S. College of Yoga in Lonavla, in dem mein Interesse an einer physiologisch orientierten Erforschung des Hatha - Yoga geweckt wurde.

Nach der Rückkehr aus Indien besuchte ich zwei Jahre das staatliche neusprachliche Gymnasium in Sobernheim (Rheinland-Pfalz) und bestand dort am 19. Februar 1965 meine Reifeprüfung.

Am 5. Mai 1965 wurde ich in der Medizinischen Fakultät der Universität Marburg eingeschrieben und bestand dort das Vorphysikum am 23. 3. 1966 und das Physikum am 19. 3. 1968. Nachdem ich im Sommersemester 1968 mein erstes klinisches Semester in Marburg absolviert hatte, ging ich im WS 1968/69 nach Heidelberg. Im Sommersemester 1969 kam ich an die Johannes Gutenberg-Universität und begann unter Prof. Dr. D. LANGEN mit den Vorarbeiten zur Inauguralsdissertationsarbeit. Diese Arbeit konnte ich im Januar 1971 abschließen.

Am 6. Dezember 1971 bestand ich mein medizinisches Staatsexamen.

